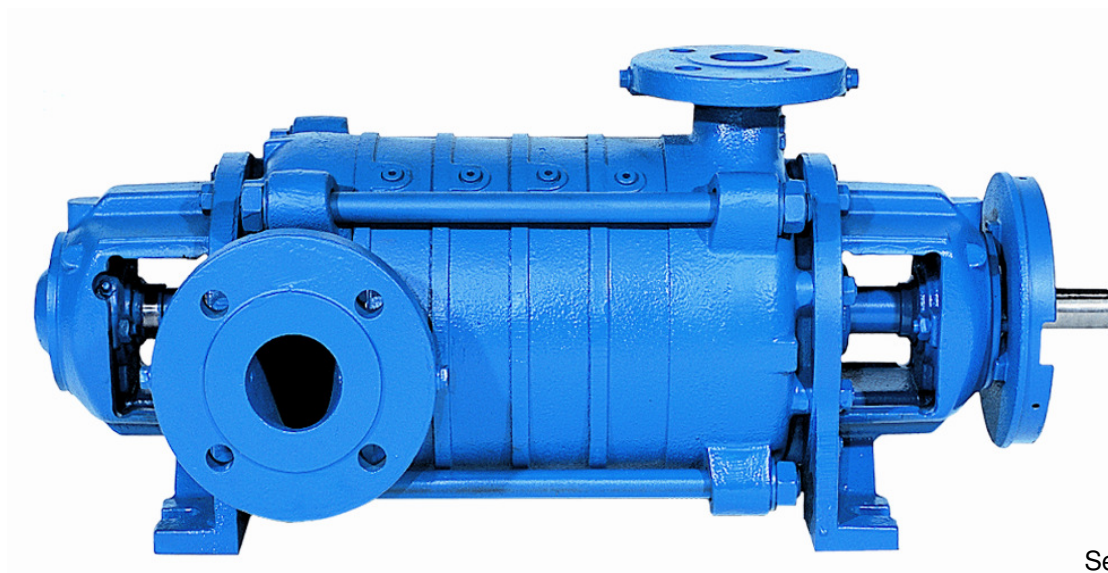
Vogel Pumpen

# Istruzioni per l'installazione, l'uso e la manutenzione

## Pompe

Serie:

## MP
## MPA
## MPAI

**Conservare per uso futuro!**

Seguire scrupolosamente queste istruzioni per l'uso prima del trasporto, del montaggio, della messa in servizio, ecc.!



*Engineered for life*

**MP - italian**
Artikel Nr. 771074012

Revision 02
Ausgabe 01/2007

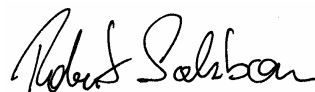
Vogel Pumpen

# Dichiarazione CE del costruttore (valida esclusivamente per la sola pompa)

secondo la **Direttiva Macchine 98/37/CE Allegato II B** del Parlamento Europeo e del Consiglio del 22 giugno 1998.

**Costruttore:** Pumpenfabrik ERNST VOGEL GmbH
A-2000 Stockerau, Ernst Vogel-Straße 2

**Prodotti:** Pompe delle serie **MP, MPA, MPAI**

I prodotti citati sono progettati per essere messi in esercizio insieme ad altre macchine[1]. La messa in servizio è autorizzata, solo dal momento che è possibile stabilire che la macchina in cui deve essere integrata la pompa soddisfa le determinazioni della **Direttiva Macchine 98/37/CE**.

Normative standardizzate applicabili, in particolare
**EN 809**
**EN ISO 12100 Parte 1**
**EN ISO 12100 Parte 2**

Normative e specifiche tecniche nazionali applicabili, in particolare
**DIN 31001**

La dichiarazione di conformità decade se la pompa viene installata in impianti per i quali non è disponibile una dichiarazione di conformità conforme alla **Direttiva Macchine 98/37/CE**.

Stockerau, 17.11.2004

Robert Salzbauer
Controllo Qualità

[1] Cancellare la voce che non interessa

---

# Dichiarazione di conformità CE per componenti aggiunti dal Cliente

**Se il Cliente provvede ad aggiungere componenti essenziali del gruppo (ad esempio motori) e Vogel esegue solo il montaggio di tali componenti, è obbligo del Cliente produrre la Dichiarazione di conformità complessiva!**

Vogel Pumpen

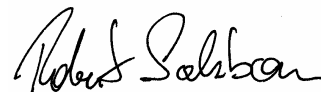
## Dichiarazione di conformità Ce (valida solo per gruppi forniti integralmente da Vogel)

secondo la **Direttiva Macchine 98/37/CE Allegato II A** del Parlamento Europeo e del Consiglio del 22 giugno 1998.

**Costruttore:** Pumpenfabrik ERNST VOGEL GmbH
A-2000 Stockerau, Ernst Vogel-Straße 2

**Prodotti:** Pompe delle serie **MP, MPA, MPAI**

I prodotti citati sono conformi alle prescrizioni allegate della **Direttiva macchine CE 98/37/CE**.

Normative standardizzate applicabili, in particolare

**EN 809**
**EN ISO 12100 Parte 1**
**EN ISO 12100 Parte 2**
**EN 60204 Parte 1**

Normative e specifiche tecniche nazionali applicabili, in particolare

**DIN 31001**

Per la Dichiarazione di conformità per apparecchi e/o componenti utilizzati nel gruppo (ad esempio motori, ecc.), vedi allegati. La dichiarazione di conformità decade se la pompa viene installata in impianti per i quali non è disponibile una dichiarazione di conformità conforme alla **Direttiva Macchine 98/37/CE**.

Stockerau, 17.11.2004

Robert Salzbauer
Controllo Qualità

## INDICE

## Targhetta delle prestazioni della pompa

Tipo *) Designazione del tipo di pompa
S/N *) Numero di fabbrica
Year Anno di costruzione
Q Portata del fluido aspirato nel punto di esercizio
P Potenza motrice nel punto di esercizio
H Prevalenza (altezza energetica) nel punto di esercizio
n Numero di giri
$p_{all\ w\ C}$ Pressione di esercizio massima ammissibile del corpo pompa (= pressione di uscita massima alla temperatura di esercizio stabilita entro la quale si può utilizzare il corpo della pompa)
$t_{max\ op}$ Temperatura di esercizio massima ammissibile del liquido pompato
Item No Numero d'ordine specifico del cliente
Imp∅ Diametro esterno della girante

*) Questi dati definiscono con precisione tutti i dettagli esecutivi e i materiali del costruttore. Tali dati devono essere pertanto indicati in ogni caso di richiesta al costruttore e per ogni ordine di pezzi di ricambio.

# 1. Generalità

Questo prodotto è conforme ai requisiti della Direttiva Macchine 98/37/CE (precedente 89/392/CEE).

Il personale addetto al montaggio, al comando, all’ispezione e alla manutenzione deve dimostrare di possedere idonee conoscenze relative alle prescrizioni di protezione antinfortunistica e possedere la qualifica idonea per l’esecuzione dei suddetti lavori. Se il personale non possiede le conoscenze indicate, dovrà essere debitamente istruito.

La sicurezza di esercizio della pompa fornita o del gruppo fornito (= pompa con motore) è garantita solo per un uso conforme secondo quanto stabilito nel foglio caratteristiche allegato e/o nella conferma d’ordine o nel Capitolo 6 "Messa in esercizio, funzionamento, messa fuori esercizio".
L’utilizzatore è responsabile del rispetto delle istruzioni e delle misure preventive di sicurezza in conformità con quanto indicato in queste istruzioni per l’uso.
Si garantisce un funzionamento corretto della pompa o del gruppo solo se il montaggio e la manutenzione vengono eseguiti accuratamente, secondo le regole valide per la costruzione di macchine e per l’elettrotecnica.
Qualora in queste istruzioni per l’uso non dovessero essere riportate tutte le informazioni ritenute necessarie, l’utilizzatore è tenuto a richiederle.
Il Costruttore non si assume alcuna responsabilità per la pompa o il gruppo in caso di mancata osservanza di queste istruzioni per l’uso.
Queste istruzioni per l’uso devono essere conservate con cura per un eventuale utilizzo futuro.
Nel caso di cessione della pompa o del gruppo a terzi, devono essere necessariamente consegnate anche tutte queste istruzioni per l’uso e le limitazioni di impiego.
Queste istruzioni per l’uso non fanno riferimento a tutte le particolarità costruttive e varianti, né ai possibili casi ed eventi che potrebbero verificarsi durante le operazioni di montaggio, esercizio e manutenzione.
Il diritto d’autore su queste istruzioni per l’uso permane di nostra proprietà ed è concesso al proprietario della pompa o del gruppo solo per uso personale. Le istruzioni per l’uso contengono prescrizioni di natura tecnica e disegni che non possono essere duplicati, né integralmente né in parte, diffusi o utilizzati arbitrariamente per scopi concorrenziali o comunicati ad altri.

## 1.1 Garanzia

Garanzia secondo le nostre condizioni di fornitura o conferma d’ordine.
I lavori di riparazione durante il periodo di garanzia possono essere eseguiti solo ad opera nostra o richiedono la nostra esplicita autorizzazione all’esecuzione. In caso contrario, decade ogni diritto di garanzia.
Le garanzie a lungo termine si riferiscono essenzialmente solo alla lavorazione ineccepibile e all’utilizzo del materiale specificato. Non rientrano nella garanzia: logoramento e usura naturale, tutti i pezzi ad usura quali ad esempio giranti, guarnizioni alberi, alberi, guaine protettive alberi, anelli cuscinetti, divisori e ad usura, ecc., nonché danni causati dal trasporto o da uno stoccaggio non regolare.
La prestazione di garanzia presuppone che la pompa o il gruppo venga utilizzata/o secondo le condizioni di esercizio indicate sulla targhetta del tipo, nel foglio delle caratteristiche e/o nella conferma d’ordine. Ciò vale in particolare per la resistenza dei materiali e per il funzionamento corretto della pompa e della tenuta degli alberi.
Qualora le condizioni di esercizio effettive dovessero discostarsi in uno o più punti rispetto a quanto indicato, è necessario che l’idoneità al servizio venga da noi confermata per iscritto dietro relativa richiesta.

# 2. Avvertenze per la sicurezza

Queste istruzioni per l’uso contengono avvertenze fondamentali che richiedono la stretta osservanza nelle fasi di installazione e messa in funzione, durante l’esercizio e durante l’esecuzione dei lavori di manutenzione.
Queste istruzioni per l’uso pertanto **devono essere necessariamente lette dal personale specializzato incaricato o dall’utilizzatore dell’impianto prima del montaggio e della messa in funzione** e devono essere tenute sempre a disposizione sul luogo di utilizzo della pompa o del gruppo.
**Queste istruzioni per l’uso non fanno riferimento alle prescrizioni antinfortunistiche generali e alle prescrizioni locali relative alla sicurezza e/o all’esercizio. L’utilizzatore è responsabile dell’osservanza di tali prescrizioni (anche da parte del personale addetto al montaggio).**
Non rientrano in queste istruzioni per l’uso nemmeno le prescrizioni e le misure di sicurezza relative alla manipolazione ed allo smaltimento del mezzo pompato e/o dei mezzi ausiliari utilizzati per lavaggio, tenuta, lubrificazione, ecc., soprattutto se si tratta di sostanze esplosive, velenose, calde, ecc..
L’utilizzatore è l’unico responsabile della corretta esecuzione delle operazioni in conformità con le prescrizioni.

## 2.1 Designazione delle avvertenze nelle istruzioni per l’uso

Le avvertenze di sicurezza contenute in queste istruzioni per l’uso sono contraddistinte con la corrispondente simbologia di sicurezza secondo DIN 4844:

**Avvertenza di sicurezza!**
In caso di mancata osservanza, la pompa o il suo funzionamento possono risultare compromessi.

**Marchio Comunità CE!**
I mezzi operativi in esecuzione antideflagrante utilizzati in atmosfere esplosive devono essere appositamente contrassegnati.

**Simbolo generico di pericolo!**
Possibili pericoli per le persone.

**Attenzione alla tensione elettrica!**

Le avvertenze di sicurezza applicate direttamente sulla pompa o sul gruppo devono essere osservate scrupolosamente e mantenute chiaramente leggibili.
**E' richiesta l'osservanza, oltre che di queste istruzioni per l'uso relative alla pompa, anche di tutte le eventuali istruzioni per l'uso allegate relative ad accessori (ad esempio, il motore); le stesse devono essere sempre disponibili.**

## 2.2 Pericoli in caso di mancata osservanza delle avvertenze di sicurezza

**La mancata osservanza delle avvertenze per la sicurezza può annullare ogni diritto di risarcimento danni.**
La mancata osservanza causa le condizioni di pericolo seguenti:

- Mancato funzionamento di funzioni importanti della macchina o dell'impianto.
- Mancato funzionamento di apparecchi elettronici e strumenti di misura per la presenza di campi magnetici.
- Pericolosità per le persone e loro proprietà dovuta alla presenza di campi magnetici.
- Pericolosità per le persone dovuta alla presenza di effetti elettrici, meccanici e chimici.
- Pericolosità per l'ambiente dovuta alla perdita di sostanze pericolose.

Se il gruppo viene utilizzato in ambienti con pericolo di esplosione, seguire scrupolosamente i paragrafi di queste istruzioni per l'uso contraddistinti dal simbolo Ex.

## 2.3 Avvertenze di sicurezza per l'utilizzatore / operatore

- Secondo le condizioni di esercizio applicate, l'usura, la corrosione o l'invecchiamento possono limitare la durata e quindi le caratteristiche specificate dell'apparecchio. L'utilizzatore deve pertanto avere cura di effettuare controlli regolari e gli interventi di manutenzione indicati per consentire una tempestiva sostituzione dei pezzi che non garantiscono più un esercizio sicuro. Non appena dovesse notarsi un comportamento anomalo o un danno evidente, è proibito continuare l'utilizzo.
- Gli impianti, il cui arresto o mancato funzionamento può causare danni alle persone o alle cose, devono essere provvisti di dispositivi di allarme e/o gruppi di riserva e devono essere sottoposti a controlli di corretta funzionalità ad intervalli regolari.
- Se la presenza di parti di macchina fredde o calde costituisce pericolo di ferimento, tali parti devono essere provviste dalla fabbrica di protezioni contro il contatto oppure vi si devono applicare idonee avvertenze.
- Non rimuovere la protezione contro il contatto di parti in movimento (ad esempio protezione del giunto) in impianti in esercizio.
- La permanenza prolungata presso pompe o gruppi con livello di emissione sonora superiore a 85 dB(A) richiede l'utilizzo di idonee protezioni acustiche.
- Le perdite (ad esempio della guarnizione dell'albero) di sostanze pericolose (ad esempio, esplosive, velenose, calde) devono essere asportate in modo da non costituire pericolo per le persone e per l'ambiente. Rispettare le disposizioni di legge.
- Eliminare le probabili cause di pericoli dovuti all'energia elettrica (ad esempio osservando le prescrizioni valide in loco relative agli impianti elettrici). Prima di eseguire lavori su componenti sotto tensione, sfilare la presa di rete o disinserire l'interruttore di rete e sfilare il fusibile. Prevedere un interruttore automatico per il motore.

## 2.4 Avvertenze di sicurezza per lavori di manutenzione, ispezione e montaggio

- L'utilizzatore deve avere cura di far eseguire tutti i lavori di manutenzione, ispezione e montaggio da personale specializzato, autorizzato e qualificato, che abbia studiato e acquisito con sufficiente grado di consapevolezza queste istruzioni per l'uso.
- I lavori alla pompa o al gruppo possono essere eseguiti essenzialmente a macchina ferma e non sotto pressione. Tutte le parti devono essere portate a temperatura ambiente. Assicurarsi che durante i lavori il motore non venga messa in funzione da alcuno. Rispettare scrupolosamente le procedure di spegnimento dell'impianto descritte nelle istruzioni per l'uso. Pompe o impianti che alimentano mezzi pericolosi per la salute devono essere sottoposti a decontaminazione prima di essere smontati. Osservare i fogli dati di sicurezza dei rispettivi mezzi trasportati. Subito dopo aver terminato i lavori, risistemare e rimettere in funzione tutti i dispositivi di sicurezza e protezione.

## 2.5 Modifiche effettuate sotto propria responsabilità e costruzione di ricambi

Gli interventi di conversione o modifica sulla macchina sono autorizzati solo previa consultazione del costruttore.

I ricambi originali e accessori autorizzati dal costruttore contribuiscono alla sicurezza dell'impianto. L'utilizzo di altri pezzi può dar luogo ad annullamento della garanzia per le conseguenze causate da questi.

## 2.6 Modi di esercizio non ammessi

La sicurezza di esercizio della macchina fornita è garantita solo in caso di utilizzo conforme alle specifiche come indicato nel capitolo seguente di queste istruzioni per l'uso.
Non superare mai i valori limite indicati nel foglio caratteristiche e/o nella conferma d'ordine.

## 2.7 Protezione antideflagrante

Quando i gruppi vengono utilizzati in ambienti con pericolo di esplosione, è assolutamente necessario garantire la protezione antideflagrante adottando le misure e le istruzioni indicate nei capitoli 2.7.1 – 2.7.6.

### 2.7.1 Riempimento del gruppo

Durante il funzionamento della pompa, il sistema della linea di aspirazione e mandata e della camera interna della pompa a contatto con il liquido deve essere sempre pieno di liquido pompato.
In questo modo si evita la formazione di atmosfera esplosiva e si impedisce il pericolo di funzionamento a secco.

Se l'utilizzatore non è in grado di accertare tali condizioni, è necessario adottare idonee misure di controllo.

E' inoltre necessario riempire con cura tutti gli spazi di tenuta, i sistemi ausiliari della tenuta stagna dell'albero nonché i sistemi di raffreddamento e riscaldamento.

### 2.7.2 Contrassegno

Il contrassegno sulla pompa si riferisce al componente pompa. Per il giunto dell'albero ed il motore o per altri gruppi aggiunti successivamente è necessario disporre della relativa dichiarazione di conformità, così come deve essere applicato il relativo contrassegno.

Esempio di contrassegno sul componente pompa:

CE Ex II 2 G c T... .

Il contrassegno indica il campo delle classi di temperatura teoricamente disponibile. Le temperature ammissibili per ciascuna esecuzione della pompa si ricavano da quanto indicato nel Capitolo 2.7.5. Analogamente per il motore.
Per un gruppo completo (pompa, giunto, motore) con diverse classi di temperatura, vale la classe inferiore.

### 2.7.3 Controllo del senso di rotazione

Eseguire il controllo del senso di rotazione solo con giunto disinnestato! Vedi anche Capitolo 5.5 e 6.1.

Se il pericolo di esplosione sussiste anche nella fase di installazione, non eseguire mai il controllo del senso di rotazione accendendo per pochi attimi la pompa non riempita, al fine di evitare un aumento della temperatura non ammesso in caso di contatto con parti rotanti e fisse.

### 2.7.4 Funzionamento della pompa

La pompa può essere avviata solo con valvola di aspirazione completamente aperta e valvola di mandata appena aperta. È comunque possibile eseguire un avviamento contro una valvola di non ritorno chiusa. Appena raggiunto il regime, regolare la valvola di mandata in base al punto di esercizio.
Vedi anche Capitolo 6.2.
**Non è ammesso il funzionamento se le valvole di tenuta nella linea di aspirazione e/o mandata sono chiuse!**

Sussiste il pericolo che la temperatura superficiale del corpo pompa aumenti notevolmente, anche dopo pochissimo tempo, in conseguenza del rapido riscaldamento del liquido all'interno della pompa.

Un aumento rapido della pressione all'interno della pompa può provocare un sovraccarico e conseguente scoppio della pompa.

Le quantità minime sono indicate nel Capitolo 4.6.1. Con tali quantità e con i liquidi indicati, le fasi di esercizio più lunghe non producono un ulteriore aumento delle temperature superficiali della pompa.
Osservare pertanto le avvertenze riportate nel Capitolo 6 di queste istruzioni per l'uso.

In pompe con tenute ad anello scorrevole è possibile superare i limiti di temperatura ammissibili in funzionamento a secco. Si può verificare un funzionamento a secco non solo quando lo spazio di tenuta non è riempito sufficientemente, ma anche se il mezzo contiene un'alta percentuale di componenti gassose.
Un funzionamento a secco può inoltre essere causato dal superamento del campo di esercizio ammissibile per la pompa.

### 2.7.5 Limiti di temperatura

In condizioni di esercizio normali, si prevede che le temperature massime vengano raggiunte sulla superficie del corpo pompa e nella zona dei cuscinetti volventi.

La temperatura superficiale sul corpo pompa corrisponde alla temperatura del liquido da pompare.

Quando si riscalda la pompa (ad esempio, mantello termico) si deve fare in modo di mantenere l'impianto entro le classi di temperatura prescritte.

Mantenere il contatto libero tra superficie e area circostante nella zona della staffa di supporto.

Durante l'esercizio della pompa è necessario impedire un deposito eccessivo di polvere (se necessario, eseguire regolarmente una pulizia) per evitare un surriscaldamento della superficie della pompa.

**L'utilizzatore dell'impianto deve garantire il rispetto della temperatura di esercizio prestabilita. La temperatura massima ammissibile del liquido pompato all'entrata della pompa dipende dalla classe di temperatura di volta in volta applicabile.**
Nella tabella seguente sono riportati i valori limite teorici della temperatura del liquido pompato, tenendo conto delle classi di temperatura secondo EN 13463-1.

| Classe di temperatura secondo EN 13463-1 | Valore limite della temperatura del liquido pompato |
|---|---|
| T4 (135°C) | 135°C |
| T3 (200°C) | 140°C |
| T2 (300°C) | 140°C |
| T1 (450°C) | 140°C |

La temperatura operativa ammissibile della pompa si ricava dal foglio caratteristiche e/o dalla conferma d'ordine, oppure dalla targhetta applicata sulla pompa.

Nella zona dei cuscinetti volventi è garantito il rispetto della classe di temperatura T4, ammesso che la temperatura ambiente sia di 40°C e le condizioni di manutenzione ed esercizio siano regolari.

#### 2.7.6 Manutenzione

Per garantire un esercizio sicuro e affidabile, è necessario eseguire ispezioni ad intervalli regolari, tali da assicurare che il gruppo sia sottoposto a regolare manutenzione e mantenuto in condizioni tecnicamente ineccepibili.

Esempio: Funzionamento dei cuscinetti volventi. La loro durata dipende essenzialmente dal funzionamento e dalle condizioni di impiego.

Controlli regolari del lubrificante e della rumorosità evitano il pericolo di formazione di sovratemperature causate da cuscinetti surriscaldati o tenute difettose dei cuscinetti. Vedi Capitolo 6.6 e 7.4.
Eseguire controlli regolari per garantire il corretto funzionamento della tenuta dell'albero.
Se sono installati sistemi ausiliari (ad esempio, lavaggio esterno, raffreddamento, riscaldamento) è necessario verificare la necessità di installare dispositivi di controllo per garantirne il corretto funzionamento.

#### 2.7.7 Interruttori e regolatori elettrici, strumentazione e accessori

Interruttori e regolatori elettrici, strumentazione e accessori come ad esempio serbatoi a pressione, ecc., devono essere conformi ai requisiti di sicurezza in vigore e alle determinazioni relative alla protezione antideflagrante.

## 2.8 Utilizzo conforme

#### 2.8.1 Numero di giri, pressione, temperatura

Adottare idonee misure di sicurezza nell'impianto, al fine di garantire che non vengano superati i valori limite di numero di giri, pressione e temperatura della pompa e della tenuta dell'albero, come indicato nel foglio caratteristiche e/o nella conferma d'ordine. Non è inoltre ammesso scendere al di sotto delle pressioni di alimentazione (pressioni di sistema).

Evitare inoltre sbalzi di pressione nella pompa, come quelli che si possono verificare se l'impianto viene spento troppo velocemente (ad esempio, valvola di non ritorno sul lato mandata, volantino, serbatoi d'aria). Evitare bruschi sbalzi di temperatura, in quanto possono causare shock termici e danneggiare o compromettere il funzionamento di singoli componenti.

#### 2.8.2 Forze e coppie ammissibili sui manicotti

La linea di aspirazione e quella di mandata devono essere progettate in modo che sulla pompa agiscano forze il più possibile contenute. Qualora ciò non fosse praticabile, non superare mai comunque i valori indicati nel Capitolo 3.5. Ciò vale sia durante l'esercizio sia durante il fermo pompa anche per tutte le pressioni e le temperature presenti nell'impianto.

#### 2.8.3 NPSH

Il mezzo pompato deve avere sull'entrata della girante una pressione minima NPSH che assicura l'assenza di cavitazione durante l'esercizio o rispettivamente impedisce interruzioni del flusso nella pompa. Tale condizione si considera soddisfatta, se il valore NPSH dell'impianto (NPSHA) è inferiore al valore NPSH della pompa (NSHR) in tutte le condizioni di esercizio.

Rispettare il valore NPSH in particolare nel pompaggio di liquido a temperatura vicina al punto di ebollizione. Scendendo al di sotto del valore NPSH della pompa, la cavitazione può causare danni al materiale o addirittura si può arrivare alla distruzione per surriscaldamento.
Il valore NPSH della pompa (NPSHR) è indicato per ciascun tipo di pompa nei fogli dei dati caratteristici.

### 2.8.4 Tenuta, lavaggio, raffreddamento

Provvedere all'installazione di idonei dispositivi di regolazione e controllo per eventuali sistemi di tenuta, lavaggio o raffreddamento.
Se i mezzi pompati sono pericolosi o le temperature elevate, avere cura di mettere fuori servizio la pompa in caso di guasti ai sistemi di tenuta, lavaggio o raffreddamento.
I sistemi di tenuta, lavaggio e raffreddamento devono essere messi in funzione prima di azionare la pompa. Analogamente, fermare prima la pompa e poi i sistemi, ammesso che il tipo di esercizio lo consenta.

### 2.8.5 Portata minima

Nell'avviamento con saracinesca della linea di mandata chiusa, occorre tenere conto che la potenza assorbita dalla pompa viene trasformata in calore e ceduta al mezzo pompato. Tale fenomeno può causare in poco tempo un riscaldamento non ammissibile del mezzo pompato che a sua volta può causare danni al rotore della pompa. Quando la pompa ha raggiunto il regime, è quindi necessario aprire il più velocemente possibile la saracinesca lato mandata. Qualora non si potessero evitare condizioni operative obbligate dall'impianto in cui Q = 0, oppure rispettivamente quando viene pompata acqua calda, per proteggere la pompa occorre prevedere assolutamente prevedere una valvola di nonanti ritorno di scarico oppure, se si tratta di gruppi piccoli, una linea di by-pass. Su richiesta, possiamo essere di aiuto nel calcolo della quantità di scarico e della linea di bypass.

### 2.8.6 Protezione contro il funzionamento a secco

Le pompe non devono assolutamente essere azionate senza mezzo pompato, in quanto il riscaldamento potrebbe causare danni ai componenti della pompa, ad esempio alla guarnizione ad anello.

### 2.8.7 Riflusso

Negli impianti in cui le pompe lavorano sotto pressione in un sistema chiuso (cuscini d'aria, pressione di vapore), non rilasciare mai il cuscino d'aria tramite la pompa, in quanto la velocità di riflusso può essere maggiore di quella di esercizio e quindi danneggiare il gruppo.

# 3. Descrizione

## 3.1 Sistema di costruzione

**Esecuzione MP:** albero orizzontale con supporto esterno sui due lati, esecuzione normale motore lato mandata, rotazione destrorsa (vista dal lato motore) con raccordo di aspirazione a sinistra e raccordo di mandata radiale in alto. Lubrificazione a grasso.
**Optional:** Raccordo di aspirazione a destra o radiale in alto, raccordo di mandata a sinistra o destra, motore lato aspirazione (rotazione sinistrorsa).

**Esecuzione MPA:** albero orizzontale con motore lato mandata e cuscinetto fisso, entrata assiale destrorsa (vista lato motore), raccordo di mandata radiale verso l'alto Cuscinetto fisso con lubrificazione a grasso, cuscinetto interno lato entrata lubrificato dal mezzo tra primo e secondo stadio.
**Optional:** raccordo di mandata a sinistra o destra

**Esecuzione MPAI:** come esecuzione MPA, ma con Inducer aggiuntivo.

Le pompe sono concepite come sistemi modulari e quindi possono essere fornite in diverse varianti (ad esempio materiali diversi, tenute albero diverse, tipi di lubrificazione diversi, raffreddamento/riscaldamento diverso, ecc.).
Le condizioni di utilizzo ammissibili e i dettagli costruttivi di ciascuna pompa fornita si ricavano dal foglio caratteristiche allegato e/o dalla conferma d'ordine.

## 3.2 Tenuta albero

Esistono essenzialmente due tipi di tenuta albero: la tenuta a premistoppa e la tenuta ad anello scorrevole; esistono inoltre diverse varianti per ciascun tipo. Il tipo di tenuta albero della vostra pompa è riportato sul foglio caratteristiche e/o sulla conferma d'ordine.
Per una introduzione sul sistema di tenuta a premistoppa, si rimanda al Capitolo 7.3, e per il montaggio e il funzionamento delle guarnizioni ad anello al Capitolo 8, "Smontaggio della pompa e riparazione".

Nel Capitolo 6.6 e nei Capitoli 7.2 e 7.3 sono riportati dati più precisi sulle tenute a premistoppa e sulle tenute ad anello scorrevole, nonché i relativi pericoli di infortunio.

L'uso di pompe con premistoppa non è ammesso in ambienti con pericolo di esplosione.

## 3.3 Cuscinetti

**Esecuzione MP:** supporto esterno sui due lati; sul lato mandata un cuscinetto a due file di sfere obliquo o accoppiato (cuscinetto fisso), lato aspirazione cuscinetto a sfera a gola profonda (cuscinetto libero).
Lubrificazione: lubrificazione a grasso (esecuzione standard) con dispositivo di lubrificazione (raccordi di lubrificazione filettati).

**Esecuzione MPA, MPAI:** sul lato mandata un cuscinetto a due file di sfere obliquo o un cuscinetto a sfere accoppiato (cuscinetto fisso), sul lato aspirazione un cuscinetto a rotolamento lubrificato dal mezzo tra primo e secondo stadio.
Lubrificazione: lubrificazione a grasso (esecuzione standard) con dispositivo di lubrificazione (raccordi di lubrificazione filettati).

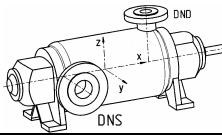
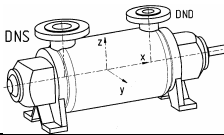
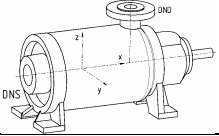
**Cuscinetti utilizzati**

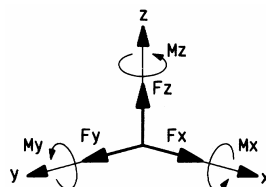
| Dimensioni pompa | Lubrificazione a grasso<br>Tipo cuscinetto<br>lato aspir.<br>(solo MP) | <br><br>lato mandata<br>(MP, MPA, MPAI) |
|---|---|---|
| MP/MPA/MPAI 40.2 | 6306-C3 | 3306-C3 |
| MP/MPA/MPAI 40.3 | 6306-C3 | 3306-C3 |
| MP/MPA/MPAI 65.1 | 6307-C3 | 3307-C3 |
| MP/MPA/MPAI 65.2 | 6307-C3 | 3307-C3 |
| MP/MPA/MPAI 100.1 | 6308-C3 | 2x 7308 (layout a X) |
| MP/MPA/MPAI 100.2 | 6308-C3 | 2x 7308 (layout a X) |
| MP/MPA/MPAI 125.1 | 6310-C3 | 2x 7310 (layout a X) |
| MP/MPA/MPAI 125.2 | 6310-C3 | 2x 7310 (layout a X) |

## 3.4 Valori di riferimento per il livello di pressione acustica

| Fabbisogno nominale $P_N$ in kW | Livello di pressione acustica $L_{pA}$ in dB(A)<br>Solo pompa<br>2950 $min^{-1}$ | <br><br>1450 $min^{-1}$ | <br><br>975 $min^{-1}$ | <br>Pompa + Motore<br>2950 $min^{-1}$ | <br><br>1450 $min^{-1}$ | <br><br>975 $min^{-1}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1,5 | 66,7 | 65,8 | 65,3 | 68,2 | 66,0 | 65,5 |
| 2,2 | 68 | 67 | 66,5 | 69,2 | 67,2 | 66,7 |
| 3 | 69 | 68,1 | 67,6 | 71,5 | 68,3 | 68,5 |
| 4 | 69,9 | 69 | 68,5 | 72,1 | 69,2 | 69,2 |
| 5,5 | 71 | 70 | 69,5 | 73,1 | 70,4 | 70,1 |
| 7,5 | 71,9 | 71 | 70,5 | 73,7 | 71,3 | 71,8 |
| 11 | 73,3 | 72,3 | 71,8 | 75,0 | 73,2 | 72,8 |
| 15 | 74,2 | 73,3 | 72,8 | 75,6 | 74,0 | 74,0 |
| 18,5 | 74,9 | 74 | 73,5 | 76,1 | 74,6 | 76,3 |
| 22 | 75,5 | 74,5 | 74 | 77,1 | 75,1 | 76,5 |
| 30 | 76,5 | 75,6 | 75,1 | 77,8 | 76,1 | 75,7 |
| 37 | 77,1 | 76,2 | 75,7 | 78,3 | 76,8 | 76,4 |
| 45 | 77,9 | 76,9 | 76,4 | 79,4 | 77,4 | 76,8 |
| 55 | 78,5 | 77,5 | 77 | 80,1 | 78,0 | 77,3 |
| 75 | 79,4 | 78,5 | 78 | 81,4 | 78,9 | 78,4 |
| 90 | 80,1 | 79,1 | 78,6 | 81,8 | 79,4 | 79,0 |
| 110 | 80,8 | 79,8 | | 83,4 | 80,2 | |
| 132 | 81,3 | 80,4 | | 83,7 | 80,8 | |
| 160 | 81,9 | 81 | | 84,1 | 81,3 | |
| 200 | 82,7 | | | 84,6 | | |
| 250 | 83,4 | | | 86,2 | | |
| 315 | 84,1 | | | 86,6 | | |
| 355 | 84,6 | | | 86,9 | | |
| 400 | 84,9 | | | 87,1 | | |
| 450 | 85,4 | | | 87,4 | | |
| 500 | 85,6 | | | 88,3 | | |

Il livello di pressione acustica $L_{pA}$ è misurato ad 1 m di distanza dal perimetro della pompa secondo DIN 45635, Parte 1 e 24. Non si tiene conto della rumorosità indotta dal locale e dalle fondazioni. Questi valori hanno una tolleranza di ±3 dB(A).
Agg. per esercizio a 60 Hz:
Solo pompa: –
Pompa con motore: +4 dB(A)

## 3.5 Forze e momenti ammissibili sui raccordi della pompa ...

**... secondo la raccomandazione Europump per pompe a norma ISO 5199.**
Non è ammesso il superamento delle singole forze e dei singoli momenti o rispettivamente della somma delle forze e dei momenti.

$$\sum F = \sqrt{(Fx^2 + Fy^2 + Fz^2)} \quad [N]$$

$$\sum M = \sqrt{(Mx^2 + My^2 + Mz^2)} \quad [Nm]$$

| **Esecuzione MP**<br>**Forze/Momenti ammessi sul raccordo di aspirazione DNS** | | | |
|---|---|---|---|
| **Dimens.** | | DND DNS | DNS DND |
| | | **Raccordo aspiraz. orizzontale, a sinistra o destra** | **Raccordo di aspirazione verticale** |
| **MP40.2**<br>**MP40.3**<br>DNS 65 | Fx | 560 | 560 |
| | Fy | 620 | 510 |
| | Fz | 510 | 620 |
| | ∑F | 980 | 980 |
| | Mx | 350 | 350 |
| | My | 200 | 200 |
| | Mz | 260 | 260 |
| | ∑M | 480 | 480 |
| **MP65.1**<br>**MP65.2**<br>DNS 100 | Fx | 900 | 900 |
| | Fy | 1010 | 810 |
| | Fz | 810 | 1010 |
| | ∑F | 1580 | 1580 |
| | Mx | 440 | 440 |
| | My | 260 | 260 |
| | Mz | 330 | 330 |
| | ∑M | 610 | 610 |
| **MP100.1**<br>**MP100.2**<br>DNS 125 | Fx | 1130 | 1130 |
| | Fy | 1250 | 1010 |
| | Fz | 1010 | 1250 |
| | ∑F | 1970 | 1970 |
| | Mx | 570 | 570 |
| | My | 350 | 350 |
| | Mz | 440 | 440 |
| | ∑M | 800 | 800 |
| **MP125.1**<br>**MP125.2**<br>DNS 150 | Fx | 1350 | 1350 |
| | Fy | 1500 | 1220 |
| | Fz | 1220 | 1500 |
| | ∑F | 2360 | 2360 |
| | Mx | 700 | 700 |
| | My | 440 | 440 |
| | Mz | 540 | 540 |
| | ∑M | 990 | 990 |

| Esecuzione MPA, MPAI<br>Forze/Momenti ammessi sul raccordo di aspirazione DNS | | | |
|---|---|---|---|
| **Dimens.** | | | |
| | | **Raccordo aspiraz. orizzontale** | |
| **MPA40.2 MPAI40.2 MPA40.3 MPAI40.3** DNS 65 | Fx | 620 | |
| | Fy | 560 | |
| | Fz | 510 | |
| | ∑F | 980 | |
| | Mx | 350 | |
| | My | 200 | |
| | Mz | 260 | |
| | ∑M | 480 | |
| **MPA65.1 MPAI65.1 MPA65.2 MPAI65.2** DNS 100 | Fx | 1010 | |
| | Fy | 900 | |
| | Fz | 810 | |
| | ∑F | 1850 | |
| | Mx | 440 | |
| | My | 260 | |
| | Mz | 330 | |
| | ∑M | 610 | |
| **MPA100.1 MPAI100.1 MPA100.2 MPAI100.2** DNS 125 | Fx | 1250 | |
| | Fy | 1130 | |
| | Fz | 1010 | |
| | ∑F | 1970 | |
| | Mx | 570 | |
| | My | 350 | |
| | Mz | 440 | |
| | ∑M | 800 | |
| **MPA125.1 MPAI125.1 MPA125.2 MPAI125.2** DNS 150 | Fx | 1500 | |
| | Fy | 1350 | |
| | Fz | 1220 | |
| | ∑F | 2360 | |
| | Mx | 700 | |
| | My | 440 | |
| | Mz | 540 | |
| | ∑M | 990 | |

| Esecuzione MP, MPA, MPAI<br>Forze/Momenti ammessi sul raccordo di mandata DND | | | |
|---|---|---|---|
| **Dimens.** | | | |
| | | **Raccordo mandata verticale** | **Raccordo mandata, orizzontale a destra o sinistra** |
| **MP40.2 MP40.3 MPA40.2 MPAI40.2 MPA40.3 MPAI40.3** DND 40 | Fx | 330 | 330 |
| | Fy | 300 | 380 |
| | Fz | 380 | 300 |
| | ∑F | 590 | 590 |
| | Mx | 280 | 280 |
| | My | 140 | 140 |
| | Mz | 190 | 190 |
| | ∑M | 370 | 370 |
| **MP65.1 MP65.2 MPA65.1 MPAI65.1 MPA65.2 MPAI65.2** DND 65 | Fx | 560 | 560 |
| | Fy | 510 | 620 |
| | Fz | 620 | 510 |
| | ∑F | 980 | 980 |
| | Mx | 350 | 350 |
| | My | 200 | 200 |
| | Mz | 260 | 260 |
| | ∑M | 480 | 480 |
| **MP100.1 MP100.2 MPA100.1 MPAI100.1 MPA100.2 MPAI100.2** DND 100 | Fx | 900 | 900 |
| | Fy | 810 | 1010 |
| | Fz | 1010 | 810 |
| | ∑F | 1580 | 1580 |
| | Mx | 440 | 440 |
| | My | 260 | 260 |
| | Mz | 330 | 330 |
| | ∑M | 610 | 610 |
| **MP125.1 MP125.2 MPA125.1 MPAI125.1 MPA125.2 MPAI125.2** DND 125 | Fx | 1130 | 1130 |
| | Fy | 1010 | 1250 |
| | Fz | 1250 | 1010 |
| | ∑F | 1970 | 1970 |
| | Mx | 570 | 570 |
| | My | 350 | 350 |
| | Mz | 440 | 440 |
| | ∑M | 800 | 800 |

**Avvertenza generale:**
Direzione effettiva di forze e momenti:

Fx ...Forza in direzione asse x - (albero pompa)
Fy ...Forza in direzione asse y - (perpendicolare ) all'asse x)
Fz ...Forza in direzione asse z - (perpendicolare ) all'asse x)
Mx …Momento intorno all'asse x
My …Momento intorno all'asse y
Mz …Momento intorno all'asse z

In questo calcolo i raccordi di aspirazione e mandata devono essere considerati separatamente.

Se non tutti i carichi effettivi raggiungono i valori limite, uno di questi carichi può superare di 1,4 volte il valore limite comune. In tal caso è richiesto che sia soddisfatto il requisito seguente:

$$((\sum F_{berechnet} / \sum F_{\max .zul.})^2 + (\sum M_{berechnet} / \sum M_{\max .zul.})^2) \leq 2$$

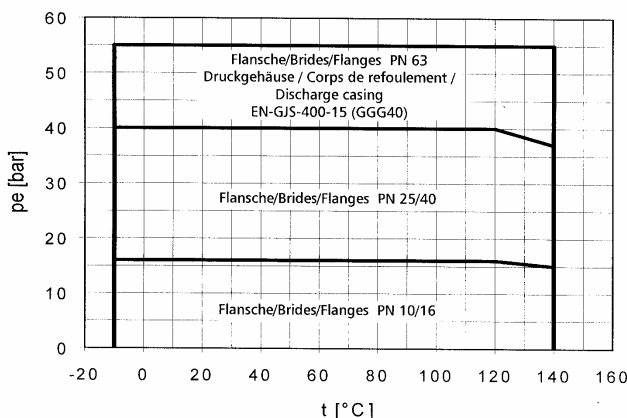
## 3.6 Pressioni e temperature ammissibili

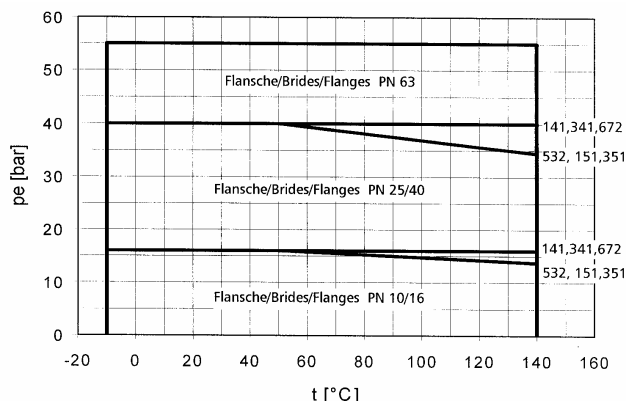
Per le pressioni e la temperatura valgono essenzialmente i valori indicati sulla Targhetta delle prestazioni e nel Foglio caratteristiche e/o nella conferma d'ordine. Non è ammesso il superamento di questi valori di pressione e temperatura, così come non è ammesso scendere al di sotto di questi valori limite della temperatura. Se nel Foglio caratteristiche e/o nella conferma d'ordine non sono stabiliti valori per le pressioni e/o la temperatura, per la pressione di alimentazione e la temperatura ambiente valgono i limiti seguenti:

**Pressione di alimentazione (pressione sistema) = pressione sull'entrata pompa:**

| | |
|---|---|
| **Esecuzione MP:** | **max. 40 bar** |
| **Esecuzione MPA, MPAI:** | **max. 10 bar** |
| **Temperatura ambiente:** | **max. 40°C** |

Per l'uso della pompa osservare anche le leggi e le prescrizioni in vigore (ad esempio DIN 4747 o DIN 4752, paragrafo 4.5).

**Curva limite conforme a EN 1092**

Pressione operativa max. ammessa (corpo e flangia) per questo codice materiale:
**111, 211, 311, 262, 411, 462**

**Curva limite conforme a EN 1092**

Pressione operativa max. ammessa (corpo e flangia) per questo codice materiale:
**532, 141, 341, 151, 351, 672**

Per i codici materiale eseguiti si rimanda al foglio delle caratteristiche e/o alla conferma d'ordine.

I limiti di pressione e temperatura indicati valgono per materiali standard.
Su richiesta vengono forniti anche i dati relativi ai limiti di impiego per altri materiali.

# 4. Trasporto, manipolazione, immagazzinamento temporaneo

## 4.1 Trasporto, manipolazione

- Verificare la completezza della pompa/del gruppo e che non presenti danni al momento della fornitura o dell'arrivo della spedizione.
- Il trasporto della pompa/del gruppo deve essere eseguito con il dovuto riguardo, secondo le corrette procedure. Evitare assolutamente urti violenti.
- Mantenere sempre la posizione data al momento dell'uscita dalla fabbrica. Seguire anche le avvertenze riportate sull'imballo.
- Durante il trasporto e la conservazione, il lato di aspirazione e quello di mandata della pompa devono essere chiusi con tappi.

**!** Lo smaltimento dei materiali di imballo deve essere effettuato in conformità con le normative locali.

- I dispositivi di sollevamento utilizzati (ad esempio, gru, sollevatori a gru, cavi, carrelli elevatori, tiranti, ecc.) devono avere dimensioni congrue e possono essere controllati solo da personale autorizzato. Il peso della pompa è riportato nell'allegato / il peso del gruppo è riportato sul foglio delle caratteristiche.
- Sollevare la pompa/il gruppo facendo leva solo su punti di aggancio stabili, come corpo, supporti o telaio. Nelle Figure 1a, 1b e 2 è illustrato come eseguire il trasporto a mezzo gru.

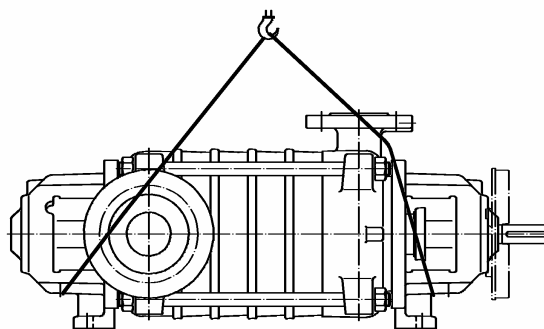



Figura 1a

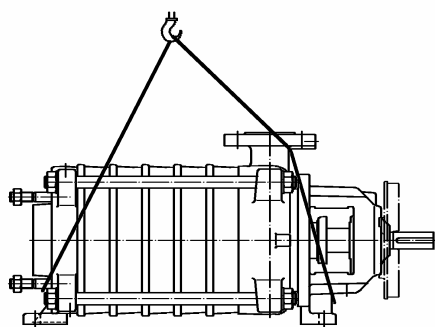



Figura 1b

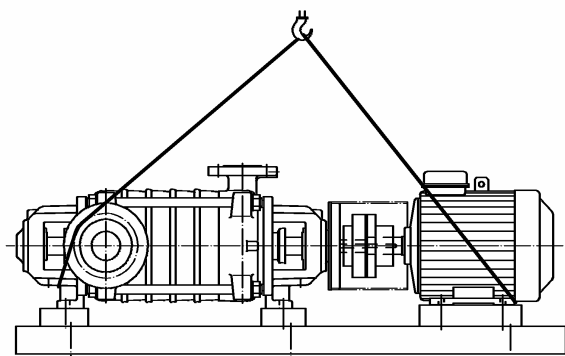



Figura 2

Non sostare sotto carichi oscillanti, seguire le prescrizioni antinfortunistiche generali. Fintanto che la pompa/il gruppo non è fissata/o nel luogo di installazione definitivo, assicurarla/o in modo che non possa ribaltarsi e scivolare.

Non fissare le funi di aggancio su estremità libere dell'albero o su occhielli del motore.

Lo scivolamento della pompa/del gruppo dal sistema di aggancio utilizzato per il trasporto può causare danni alle persone e alle cose.

## 4.2 Immagazzinamento temporaneo / Conservazione

Le pompe o i gruppi che prima della messa in funzione vengono immagazzinati temporaneamente per un periodo prolungato (massimo 6 mesi), vanno protetti da umidità, vibrazioni e sporcizia (ad esempio avvolgendoli con carta oleata o pellicola di plastica). Conservare la pompa/il gruppo in modo che sia protetta/o da agenti esterni, ad esempio sotto un tetto asciutto. Durante questo periodo, chiudere tutti i raccordi di aspirazione e mandata e tutti gli altri raccordi di alimentazione e scarico, utilizzando sempre flangie cieche o tappi ciechi.
Se i tempi di immagazzinamento temporaneo dovessero essere più lunghi, sarà necessario adottare misure di conservazione per le superfici dei componenti e provvedere ad un imballo che protegga dall'umidità.

**Conservazione**

Per un immagazzinamento superiore ai 6 mesi (specificato sull'ordine; vedi anche targhetta adesiva sulla pompa):
un trattamento di conservazione speciale viene eseguito in fabbrica. Il prodotto utilizzato a tale scopo deve poter essere rimosso con il risciacquo dell'impianto prima della normale prima messa in servizio.

# 5. Installazione/Montaggio

## 5.1 Installazione della pompa/del gruppo

### 5.1.1 Montaggio della pompa su un telaio di fondazione

Se non già disponibile o compreso nella fornitura, è necessario predisporre un telaio di fondazione comune per pompa e motore (= gruppo) in acciaio o ghisa grigia, oppure dei profilati di acciaio saldati. Questo telaio deve essere appoggiato su una fondazione che sia in grado di resistere a tutti i carichi provocati dall'esercizio (vedi Capitolo 5.1.2).

Al momento del montaggio della pompa sul telaio di fondazione, osservare quanto segue:

- Il telaio di fondazione deve essere sufficientemente stabile da non causare torsioni e vibrazioni inammissibili (risonanze).
- I punti di appoggio dei piedini della pompa e del motore sul telaio devono essere piani (si consiglia la lavorazione meccanica). Un serraggio eccessivo della pompa causa avarie anzitempo e l'annullamento di qualunque diritto di garanzia.
- I fori da utilizzare per il fissaggio della pompa devono garantire un fissaggio sicuro.
- Mantenere tra albero pompa e motore una distanza idonea secondo il tipo di giunto utilizzato; vedi al riguardo anche Capitolo 5.3.
- Tra la pompa e il telaio di fondazione deve essere presente un dislivello tale da garantire, in caso di sostituzione della pompa, la possibilità di regolare di nuovo la stessa altezza assiale (dislivello suggerito: 4-6 mm).
- Regolare pompa e motore; vedi al riguardo anche Capitolo 5.3.

### 5.1.2. Installazione del gruppo su una fondazione

Il luogo di montaggio deve essere preparato tenendo conto delle quote riportate sul disegno di progetto. Per garantire un'installazione sicura e funzionale, il calcestruzzo della fondazione deve avere una rigidità sufficiente secondo DIN 1045 o normativa analoga (min. BN 15).
Il calcestruzzo deve avere fatto completamente presa, prima di potervi installare il gruppo. La superficie delle fondazioni deve essere orizzontale e piana.

Prevedere uno spazio sufficiente per le attività di manutenzione e riparazione, soprattutto per la sostituzione del motore di comando o del gruppo pompa completo. La ventola del motore deve essere in grado di aspirare una quantità sufficiente di aria fredda. Prevedere quindi almeno 10 cm di distanza tra la griglia di aspirazione e una parete, ecc.

- Prevedere le relative scanalature per gli ancoraggi della fondazione. In caso diverso, si può ricorrere a bulloni ad espansione o bulloni incapsulati.
- Regolare l'orizzontalità della pompa appoggiata sulla fondazione con una livella ad acqua (da appoggiare sul raccordo di mandata). La tolleranza di posizionamento ammessa è di 0,5 mm/m. Dopo aver inserito le viti di fondazione, colare calcestruzzo nella fondazione per fissarle. Dopo che il calcestruzzo si è solidificato, verificare la regolazione del giunto secondo quanto descritto nel Capitolo 5.3.1 ed eventualmente correggere gli errori di posizione regolando il telaio di fondazione nella zona del motore di comando. La planarità del telaio di fondazione, prima della colata o del fissaggio, deve essere pari a 0,5 mm/m. Per la regolazione si possono utilizzare lamierini. I lamierini devono essere inseriti nelle immediate vicinanze degli ancoraggi alla fondazione e devono avere tutti appoggio completamente piano. Infine, stringere leggermente e uniformemente le viti di fondazione. Colare sul telaio di fondazione possibilmente del calcestruzzo che non ritira.

Durante questa operazione fare attenzione a:

- evitare di creare cavità (ad esempio scuotendo)
- controllare che la presa e l'indurimento siano corretti
- seguire scrupolosamente le prescrizioni della DIN 1045 relativa al trattamento successivo del calcestruzzo.

Una volta che il calcestruzzo colato ha fatto presa, serrare uniformemente e solidamente gli ancoraggi di fondazione. Controllare la regolazione del giunto secondo quanto descritto nel Capitolo 5.3.1 ed eventualmente raddrizzare; controllare inoltre che la sede di tutte le viti di collegamento tra pompa e motore e telaio di fondazione sia ben salda.
Si consiglia di effettuare una colata del telaio di fondazione già regolato fino allo spigolo superiore del telaio, anche se il telaio di fondazione MP originale è già per sua natura molto stabile.

- Se le parti di impianto attigue trasmettono vibrazioni alla fondazione della pompa, schermare quest'ultima provvedendo all'applicazione di idonei sistemi smorzanti (le vibrazioni provenienti dall'esterno possono compromettere il funzionamento corretto dei cuscinetti).
- Per evitare la trasmissione di vibrazioni sulle parti di impianto circostanti, sistemare la fondazione su idonee basi antivibranti.

Il dimensionamento di tali basi isolanti è diverso di caso in caso e quindi deve essere eseguito da uno specialista di esperienza.

## 5.2 Allacciamento dei tubi alla pompa

Non utilizzare mai la pompa come punto di fissaggio per i tubi. Non superare mai il limite di potenza ammessa indicato sulla tubatura; vedi al riguardo il Capitolo 3.5.

### 5.2.1 Linea di aspirazione e di mandata

- I tubi devono avere dimensione e caratteristiche tali da garantire un flusso corretto nella pompa e quindi non compromettere il funzionamento stesso della pompa. Prestare particolare attenzione alla tenuta all'aria delle linee di aspirazione e al rispetto dei valori NPSH. La parte orizzontale della linea di aspirazione deve essere posata in posizione leggermente inclinata in salita, in modo da non provocare la formazione di sacche d'aria durante l'aspirazione. Per l'alimentazione, posare invece la linea di alimentazione leggermente in discesa rispetto alla pompa. Davanti all'entrata della pompa non devono essere presenti valvole o gomiti.
- Se il pompaggio viene effettuato da serbatoi sotto vuoto, si consiglia di installare una linea di compensazione del vuoto. La linea deve avere una larghezza nominale minima di 25 mm e deve avere sbocco al di sopra del livello massimo ammissibile del liquido nel serbatoio.
- Una linea chiudibile aggiuntiva (Figura 3) - linea di compensazione raccordo di mandata pompa - facilita lo svuotamento della pompa prima dell'avviamento.

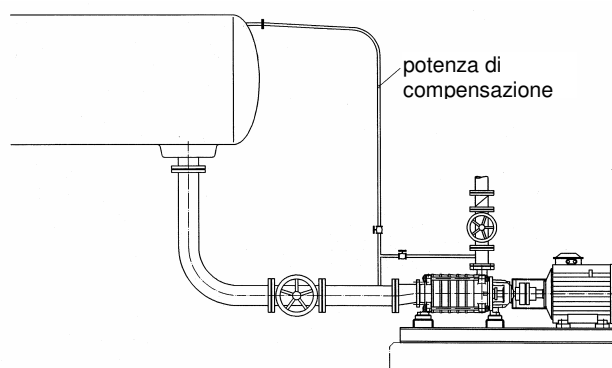



Figura 3

- Prevedere che lungo il percorso della linea vi sia spazio di accesso alla pompa sufficiente per l'esecuzione dei lavori di manutenzione, montaggio, smontaggio e svuotamento.
- Osservare le raccomandazioni contenute in "Forze e momenti ammissibili sui raccordi della pompa ..." (Capitolo 3.5).
- Se all'interno delle tubature vengono utilizzati compensatori, questi devono essere intercettati in modo che la pompa non venga sovraccaricata dalla pressione presente nella tubatura.

- Prima di eseguire l'allacciamento alla pompa: Rimuovere le coperture protettive dei raccordi della pompa.
- Prima della messa in funzione pulire il sistema dei tubi, le valvole installate e gli apparati da perle di saldatura, scorie, ecc.. Prima del montaggio e della messa in funzione, eliminare tutte le eventuali impurità da impianti che sono direttamente o indirettamente connessi a circuito di acqua potabile.
- Per proteggere la tenuta dell'albero (soprattutto le tenute ad anello) da corpi estranei, si consiglia di applicare all'avviamento un filtro da 800 micron nella linea di aspirazione/alimentazione.
- Quando il sistema è in mandata con pompa montata: fare attenzione a non superare la pressione massima ammissibile per il corpo pompa o per la tenuta albero; vedi al riguardo il foglio delle caratteristiche e/o la conferma d'ordine.
- Durante lo svuotamento della tubatura dopo la prova di pressione, trattare adeguatamente la pompa per la conservazione, per evitare la formazione di ruggine e problemi nella messa in funzione.
- Dopo la prova di pressione, rinnovare il premistoppa delle pompe provviste di tale tipo di tenuta, in quanto se compresso non è più idoneo per l'esercizio.

### 5.2.2 Allacciamenti aggiuntivi

Se necessario, installare linee di raffreddamento, risciacquo e tenuta. Linee, pressioni e quantità necessarie si ricavano dal foglio delle caratteristiche e/o dalla conferma d'ordine. Per la posizione e le dimensioni degli allacciamenti alla pompa, vedere l'Allegato "Allacciamenti".

Questi allacciamenti sono indispensabili per il funzionamento!

Si consiglia di installare una linea per scaricare eventuali perdite dalla tenuta albero. Per il suo allacciamento si rimanda all'Allegato "Allacciamenti".

## 5.3 Giunto

Assicurarsi che durante i lavori, se il giunto non è protetto, il motore non possa essere messo in funzione.
L'aggregato può essere messo in funzione solo con protezione del giunto montata, in conformità con le prescrizioni antinfortunistiche.

Per l'uso in Zona 1 e Zona 2 utilizzare un giunto con omologazione Atex valida.

**Seguire le istruzioni per l'uso del costruttore del giunto.**

### 5.3.1 Montaggio del giunto

Se il gruppo viene completato solo nel luogo di impiego, procedere come indicato di seguito per montare il giunto.

- Prima di iniziare il montaggio, pulire con cura le estremità dell'albero e le parti del giunto.
- Serrare il giunto sull'estremità dell'albero senza batterlo. Per facilitare il serraggio, si può preriscaldare il giunto in bagno d'olio a circa 100°C. Provvedere prima a sfilare i pacchetti di gomma dalla parte del giunto.
- Le parti del giunto devono essere a livello con le superfici frontali dell'albero.
- Con dei perni filettati assicurare i mozzi del giunto contro lo spostamento assiale.

### 5.3.2 Regolazione del giunto

La regolazione deve essere eseguita con la massima attenzione, in quanto è indispensabile per un funzionamento ineccepibile del gruppo. La mancata osservanza delle presenti avvertenze implica l'annullamento della garanzia!

Anche per gruppi che vengono forniti già completamente montati su telaio: Dopo il montaggio sulla fondazione e l'allacciamento alle tubature, è necessario eseguire una nuova regolazione del giunto.

- Prima di iniziare il montaggio, pulire con cura le estremità dell'albero e le parti del giunto.
- Prima di regolare il giunto, allentare le viti tra staffa di supporto e piedino; serrare solo dopo aver eseguito la regolazione. Dopo aver serrato le viti, ripetere la misurazione.
- Il gruppo è regolato correttamente, se un righello appoggiato assialmente sui due semi-giunti mostra la stessa distanza dal rispettivo albero su tutti i punti della circonferenza. I due semi-giunti devono inoltre avere la stessa distanza tra loro su tutta la circonferenza. Verificare tale condizione con una sonda, un calibro o un calibro a quadrante; vedere Figura 4 e 5.
- Le tolleranze ammesse per il giunto sono riportate nel capitolo 5.3.3 "Tolleranza ammessa per giunti elastici". L'esatta designazione del giunto si ricava dal foglio caratteristiche e/o dalla conferma d'ordine.

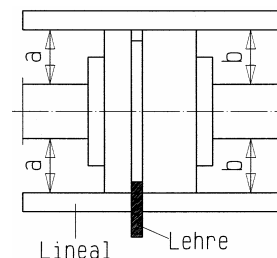



Figura 4 - Regolazione del giunto con calibro e righello

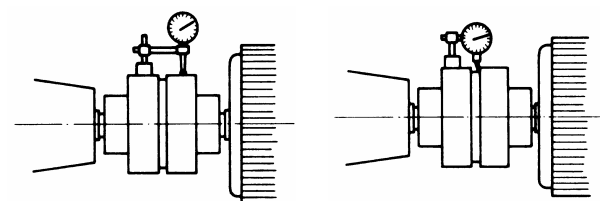



Figura 5 - Regolazione del giunto con calibro della manopola

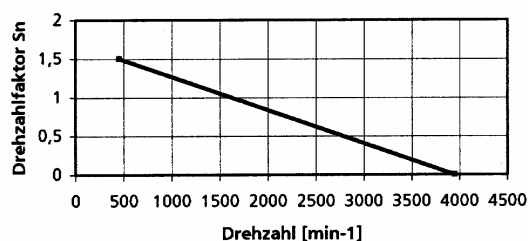
Controllare di nuovo, ed eventualmente correggere, la regolazione del giunto a caldo e con sistema sotto pressione (se disponibile). Osservare le istruzioni del Capitolo 6 prima di procedere. Deve essere possibile ruotare leggermente e uniformemente a mano il gruppo.

Se la regolazione del gruppo non è corretta, si possono causare danni al giunto e al gruppo stesso!

Dopo la regolazione e prima della messa in funzione, montare la protezione del giunto.

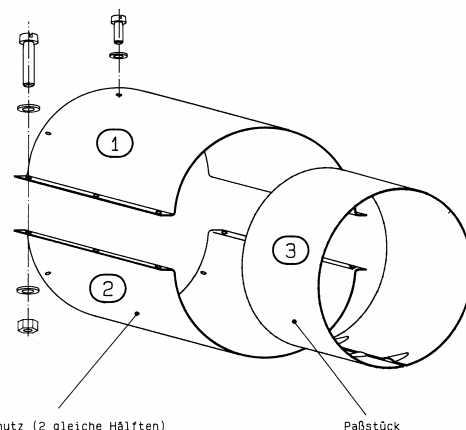
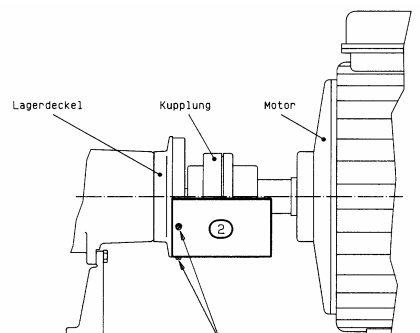
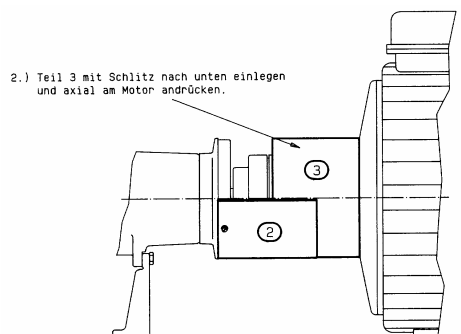
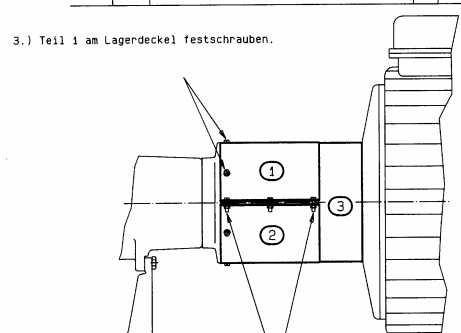
### 5.3.3 Tolleranza ammessa per giunti elastici

| Dimensioni giunto | | H80FK | H95FK | H110FK | B125KF H125FK | B140FK H140FK | B160FK H160FK | B180FK H180FK | B200FK H200FK | B225FK H225FK |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ∅ esterno giunto [mm]] | | 80 | 95 | 110 | 125 | 140 | 160 | 180 | 200 | 225 |
| Distanza assiale S | $S_{max}$ | 3 | | | | | | 6 | | |
| | $S_{min}$ | 2 | | | | | | | | |
| Max. tolleranza radiale $\Delta K_r$ | | 0,1 | | | | | | 0,2 | | |
| Max. tolleranza angolare $S_{max}$ . $S_{min}$ $\Delta K_w = S_{max} - S_{min}$ | | 0,1 | | | | 0,2 | | | | 0,3 |

I valori $\Delta K_r$ e $\Delta K_w$ valgono per 1500 $min^{-1}$.
Per tutti gli altri numeri di giri vale:
$\Delta K_w . S_n$ o risp. $\Delta K_r . S_n$

### 5.3.4 Protezione del giunto

La pompa può essere messa in funzione solo se è presente una protezione del giunto, in conformità con le prescrizioni antinfortunistiche.

Si fa presente che la protezione del giunto utilizzata è in materiale antiscintilla.

**Componenti:**

**Montaggio:**

## 5.4 Comando

Nella scelta delle dimensioni del motore, verificare che vengano soddisfatti i requisiti della ISO 5199. **Seguire le istruzioni per l’uso del costruttore del motore.**

Per l’uso in Zona 1 e Zona 2 utilizzare un motore con omologazione Atex valida.

## 5.5 Allacciamento elettrico

L'allacciamento elettrico può essere effettuato esclusivamente da un elettricista autorizzato. Seguire le regole e le prescrizioni in vigore in elettrotecnica, in particolare per quanto riguarda le misure protettive. Rispettare inoltre le prescrizioni dell'ente fornitore di energia elettrica nazionale.

Prima di iniziare i lavori, verificare che i dati riportati sulla targhetta del motore concordino con quelli della rete elettrica locale. Collegare il cavo di alimentazione della corrente del motore di comando accoppiato secondo lo schema elettrico del costruttore del motore.
Prevedere un interruttore automatico per il motore.

In zone con pericolo di esplosione, per l'installazione elettrica adeguarsi anche alla IEC 60079-14.

Avere cura che il telaio di fondazione sia collegato adeguatamente a terra (sono fornite viti di terra con filettatura 2xM10).

Eseguire la verifica del senso di rotazione solo con pompa piena. Il funzionamento a secco causa guasti alla pompa.

## 5.6 Controllo finale

Verificare di nuovo la regolazione del giunto secondo quanto descritto nel Capitolo 5.3.1. Deve essere possibile ruotare leggermente a mano il gruppo sul giunto.

# 6. Messa in esercizio, esercizio, messa fuori esercizio

L'impianto può essere messo in funzione solo da personale che abbia familiarità con le prescrizioni di sicurezza locali e con queste istruzioni per l'uso (in particolare con le prescrizioni e le avvertenze di sicurezza qui contenute).

### Osservazioni nel caso di impiego come pompa per l'alimentazione di caldaie

Valori limite per acqua alimentazione caldaia e condensato per l'impiego di ghisa: pH-Wert ≥ 9,0 (ideale ≥ 9,3), breve periodo: pH-Wert ≥ 8,5.
Questi valori devono essere garantiti prima dell'entrata della pompa in tutte le condizioni di esercizio.
La procedura di preparazione dell'acqua deve essere conforme alle direttive per la preparazione di acqua di alimentazione e acqua caldaia in impianti a vapore fino a 64 bar.
Evitare assolutamente che nel sistema penetri aria.

## 6.1 Prima messa in funzione

Prima di accendere la pompa, assicurarsi che siano state effettuate le operazioni e le verifiche seguenti:

- I cuscinetti della pompa sono già riempiti con grasso e quindi sono pronti all'esercizio.
- Per la messa in funzione pompa e linea di aspirazione devono essere completamente riempite di liquido. Per il riempimento aprire le viti di chiusura „PM1" o „PM2". Se vi è fuoriuscita d'acqua, richiudere le viti.
- Verificare di nuovo che il gruppo ruoti leggermente e uniformemente eseguendo manualmente l'operazione.
- Controllare che la protezione del giunto sia montata e che tutti i dispositivi di sicurezza siano pronti.
- Attivare eventuali linee di raffreddamento, risciacquo e tenuta. Per le quantità e le pressioni si rimanda al foglio caratteristiche e/o alla conferma d'ordine.
- Aprire la saracinesca nella linea di aspirazione o rispettivamente di alimentazione.
- Regolare la saracinesca lato mandata a circa il 25% della portata di progetto. Nelle pompe con motore di potenza inferiore a 30 kW, all'avviamento la saracinesca può anche restare chiusa per poco tempo.
- Assicurarsi che i collegamenti elettrici del gruppo a tutti i dispositivi di protezione siano eseguiti secondo le prescrizioni.
- Accendere e spegnere velocemente per controllare il senso di rotazione. Il senso di rotazione deve essere quello indicato dalla freccia stampigliata sulla staffa di supporto.

## 6.2 Accensione del motore

- Non appena raggiunto il regime (max. 10 secondi con corrente a 50 Hz o rispettivamente max. 7 secondi con corrente a 60 Hz), aprire la saracinesca lato mandata e regolare il punto di esercizio desiderato. Rispettare i dati di pompaggio riportati sulla targhetta o sul foglio caratteristiche e/o conferma d'ordine. Sono ammesse modifiche solo se concordate con il costruttore!

Non è ammesso il funzionamento se la valvola di tenuta nella linea di aspirazione e/o mandata è chiusa!

Se all'avviamento manca contropressione, è necessario crearla con uno strozzamento lato mandata (aprire solo leggermente la saracinesca). Raggiunta la contropressione piena, aprire la saracinesca.

Per poter osservare ed eseguire le operazioni di manutenzione sulla tenuta albero, nella zona della tenuta stessa non esiste alcuna copertura protettiva. Quando la pompa è in funzione, è pertanto necessario prestare la massima attenzione (legare capelli lunghi, non indossare indumenti con parti sciolte, ecc.).

Premistoppa: Per funzionare correttamente le guarnizioni necessitano di punti di perdita (gocciolamento del mezzo pompato). Regolare fin dall'inizio perdite abbondanti. Durante le prime ore di esercizio, ridurre lentamente la perdita serrando uniformemente il premistoppa (vedi Pos. "69" e "M3" nel disegno in sezione) con pompa in funzione. Il valore di riferimento da osservare è circa 60-100 gocce al minuto. La perdita deve in ogni caso essere liquida.

Le guarnizioni induriscono se la pompa funziona a secco e quindi danneggiano la guaina protettiva dell'albero o l'albero stesso.

- Guarnizioni ad anello: Le guarnizioni ad anello non richiedono manutenzione e sono quasi completamente prive di perdite.

Se la pompa non raggiunge la portata prevista o si presentano rumori o vibrazioni atipici: Portare fuori servizio la pompa (vedi Capitolo 6.7) e individuare le cause (vedi Capitolo 10).

## 6.3 Rimessa in funzione

Per ogni nuova messa in funzione, procedere essenzialmente come per la prima messa in funzione. Si può tuttavia tralasciare il controllo del senso di rotazione e la scorrevolezza del gruppo.
Si può effettuare una rimessa in funzione automatica solo se è certo che la pompa rimane piena di liquido anche quando è ferma.

Prestare particolare attenzione a non toccare parti calde della macchina e alle zone non protette della tenuta albero. Gli impianti automatici possono attivarsi in qualunque momento e improvvisamente. Applicare gli idonei segnali di avvertenza sull'impianto.

## 6.4 Limitazioni di esercizio

Rispettare assolutamente le limitazioni di impiego della pompa/del gruppo relative a pressione, temperatura, potenza e numero di giri come indicato nel foglio caratteristiche e/o nella conferma d'ordine!

- Non superare la potenza indicata sulla targhetta del motore.
- Evitare variazioni improvvise della temperatura (shock termici).
- Pompa e motore devono funzionare uniformemente e senza scosse; controllare almeno settimanalmente.

### 6.4.1 Portata min./max.

I valori per la portata sono i seguenti, se non stabilito diversamente nelle curve caratteristiche o nei fogli delle caratteristiche:

$Q_{min}$ = 0,1 x $Q_{BEP}$ per esercizio di breve durata
$Q_{min}$ = 0,3 x $Q_{BEP}$ per esercizio continuativo
$Q_{min}$ = 1,2 x $Q_{BEP}$ per esercizio continuativo *)

$Q_{BEP}$ = Portata per grado di efficacia ottimale
*) premesso che $NPSH_{Anlage}$ > ($NPSH_{Pumpe}$ + 0,5 m)

### 6.4.2 Mezzi abrasivi

Se vengono pompati liquidi con componenti abrasivi, si prevede una maggiore usura delle parti idrauliche e della tenuta albero. In tal caso è necessario avvicinare gli intervalli di controllo rispetto a quelli ordinari.

### 6.4.3 Frequenza di accensione ammissibile

Per i motori elettrici la frequenza di accensione ammissibile si ricava dalle istruzioni per l'uso del motore allegate.
Se i valori sono diversi tra loro, si considera valido il valore inferiore.
Se nelle istruzioni d'uso del motore non sono indicati valori per la frequenza di accensione, si considerano validi i valori riportati nel Diagramma 7.

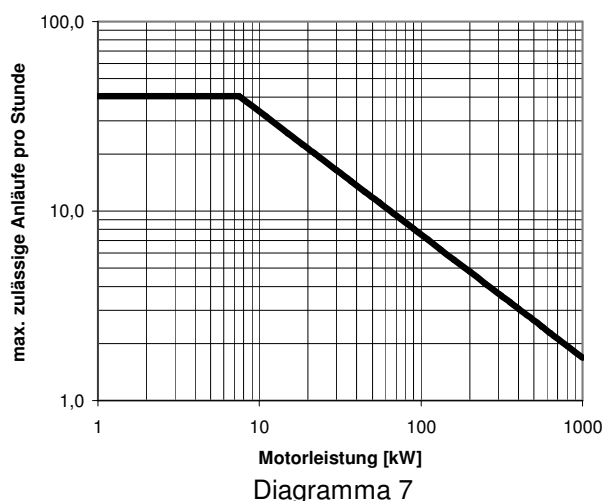



Diagramma 7

## 6.5 Lubrificazione dei cuscinetti

### Lubrificazione a grasso

Per la qualità di grasso si rimanda al Capitolo 7.4.2.
Per la quantità di grasso si rimanda al Capitolo 7.4.2.

- I cuscinetti sono già riempiti con grasso saponato al litio e quindi sono pronti all'esercizio.
- Il grasso utilizzato è idoneo per un campo di temperatura che va da -30℃ a +90℃ (misurata all'esterno sulla staffa di supporto).
- Ulteriore lubrificazione tramite gli appositi due raccordi filettati (G).
- La temperatura dei cuscinetti (misurata sulla staffa di supporto) può superare al massimo di 50℃ la

temperatura ambiente e comunque non superare i 90°C; controllare almeno settimanalmente. Nel caso della lubrificazione a grasso, dopo la rilubrificazione la temperatura dei cuscinetti può risultare temporaneamente più alta di 5-10°C; eliminato l'eventuale eccesso di grasso nei cuscinetti, la temperatura cala.

## 6.6 Controllo

Negli esercizi con pericolo di esplosione, si consiglia di controllare la temperatura dei cuscinetti e le vibrazioni della staffa di supporto.

Se si eseguono regolarmente i lavori di controllo e manutenzione, si prolunga la durata della pompa o dell'impianto.

- Controllare almeno settimanalmente il livello dell'olio; eventualmente rabboccare.
- Controllare almeno settimanalmente la tenuta della pompa.
- Controllare almeno settimanalmente l'entità delle perdite nel premistoppa (vedi Capitolo 6.2, paragrafo "Premistoppa".)
- Controllare settimanalmente il funzionamento dei dispositivi di regolazione e controllo degli eventuali sistemi di tenuta, risciacquo o raffreddamento. L'acqua di raffreddamento all'uscita deve essere tiepida.
- Se è presente una doppia tenuta ad anello, controllare almeno settimanalmente pressione e portata nel vano della tenuta.
- Ispezionare periodicamente la presenza di materiale chimico o abrasivo asportato in pompe che per il loro funzionamento sono soggette ad attacco chimico o usura abrasiva. Eseguire la prima ispezione dopo sei mesi. Gli intervalli di ispezione successivi si stabiliscono in base alle condizioni riscontrate nella pompa.

## 6.7 Messa fuori funzione

- Chiudere la saracinesca della linea di mandata subito dopo (max. 10 secondi) aver spento il motore. Ciò non è necessario se è presente una valvola di non ritorno caricata.
- Spegnere il motore. Attendere che il motore smetta di girare.
- Chiudere la saracinesca lato aspirazione.
- Chiudere i circuiti ausiliari. Chiudere le linee di raffreddamento non prima che la pompa si sia raffreddata.
- Se vi è pericolo di congelamento, svuotare completamente pompa, vani di raffreddamento e linee.
- Se la pompa anche da ferma rimane sotto pressione e temperatura: Lasciare accesi tutti i sistemi di tenuta, risciacquo e raffreddamento presenti.
- Se sussiste il pericolo di aspirazione d'aria (se l'alimentazione è effettuata da impianti sotto vuoto o in esercizio parallelo con linea di aspirazione comune), lasciare accesa la linea di tenuta della tenuta albero.

## 6.8 Immagazzinamento temporaneo/ Fermo prolungato

### 6.8.1 Immagazzinamento temporaneo di pompe nuove

Se la messa in funzione viene effettuata dopo parecchio tempo dalla consegna, si consiglia di adottare le misure seguenti per l'immagazzinamento temporaneo della pompa:

- Immagazzinare la pompa in un luogo asciutto.
- Far ruotare la pompa a mano una volta al mese.

### 6.8.2 Misure per messa fuori funzione prolungata

La pompa rimane montata pronta all'esercizio:

- Eseguire ad intervalli regolari delle prove di funzionamento della durata di almeno 5 minuti. L'intervallo tra le prove di funzionamento dipende dall'impianto, ma è necessario eseguire almeno 1 prova alla settimana.

### 6.8.3 Fermo prolungato

Dopo un periodo lungo di fermo, è possibile che le guarnizioni del premistoppa si induriscano e quindi è necessario sostituirle prima della messa in funzione. Per messa in funzione si intende prima messa in funzione (vedi Capitolo 6).

**a) Pompe riempite**

- Accendere per pochi attimi e spengere le pompe di riserva 1 volta alla settimana. In alternativa, adoperarle come pompa principale.
- Se la pompa di riserva è sotto pressione e temperatura: lasciare accesi tutti i sistemi di tenuta, risciacquo e raffreddamento presenti.
- Dopo due anni rinnovare il grasso dei cuscinetti.
- Non stringere la guarnizione del premistoppa tanto da impedire la perdita di liquido.

**b) Pompe vuote**

- Ruotare a mano almeno 1 volta alla settimana (non accenderle per evitare l'esercizio a secco).
- Dopo due anni rinnovare il grasso dei cuscinetti.
- Se la pompa si blocca, può essere sbloccata con colpi assestati in direzione assiale sul giunto. Per questa operazione utilizzare un martello di plastica.

# 7. Riparazione, manutenzione

## 7.1 Avvertenze generali

Eseguire i lavori su pompa o impianto ferma/o. Seguire scrupolosamente le istruzioni del Capitolo 2.

I lavori di riparazione e manutenzione possono essere eseguiti solo da personale addestrato e di esperienza che abbia familiarità con il contenuto di queste istruzioni per l'uso; in alternativa questi lavori possono essere eseguiti dal personale di assistenza del costruttore.

## 7.2 Guarnizioni ad anello

Prima di aprire la pompa, leggere attentamente il Capitolo 2 e il Capitolo 8.

Se dalla guarnizione ad anello fuoriescono gocce di mezzo pompato, significa che la guarnizione è danneggiata ed occorre sostituirla.
Sostituzione della guarnizione ad anello come descritto nel Capitolo 8.6 "Sostituzione della tenuta albero".
Le guarnizioni ad anello scorrevole non richiedono manutenzione e non hanno perdite. Pompe dotate di guarnizioni ad anello scorrevole possono essere fatte funzionare solo se sono completamente riempite e perfettamente disaerate. Il vano della guarnizione ad anello deve essere sempre pieno di liquido durante il funzionamento della pompa. Se dalla guarnizione ad anello scorrevole gocciola del fluido, questo significa che è danneggiata e che deve essere sostituita.
Nel montare le guarnizioni ad anello fare attenzione alla massima pulizia! In particolare, le superfici di scorrimento devono risultare pulite e non danneggiate. Per infilare più facilmente l'unità ruotante sull'albero e nell'applicare gli anelli opposti si consiglia di inumidire con acqua o acqua saponata oppure di applicare un sottilissimo strato di sapone molle sulle superfici di scorrimento. Utilizzare olii o grassi minerali solo se si è assolutamente certi che gli elastomeri della guarnizione ad anello siano resistenti all'olio. Lasciar asciugare le superfici di scorrimento e non ingrassarle. Non spingere mai gli elastomeri lungo spigoli vivi, se necessario utilizzare bussolotti di montaggio. Nel montare guarnizioni ad anello dotate di soffietti fare attenzione che il soffietto rimanga compresso e non venga teso.

## 7.3 Tenute a premistoppa

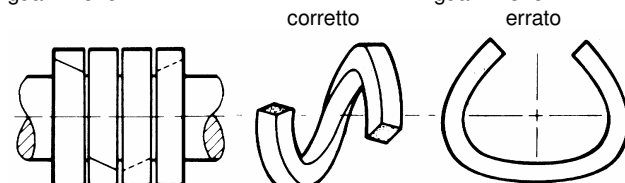
Le tenute a premistoppa sono soggette a continua manutenzione, vedi a questo proposito il punto 4.5 Primo avviamento. Se non è più possibile regolare la quantità della perdita in modo corretto, questo significa che la guarnizione si è consumata e che deve essere sostituita tempestivamente (per evitare un'eccessiva usura dell'albero). Sostituzione del premistoppa come descritto nel Capitolo 8.7 "Sostituzione della tenuta albero".

Su guarnizioni nuove serrare il premistoppa solo leggermente (forte perdita). I punti di giunzione devono essere montati in modo che risultino rispettivamente spostati di 90° (vedi disegno). Dopo la fase iniziale di funzionamento della nuova guarnizione, serrare il premistoppa lentamente e in modo uniforme fino a quando la perdita è minima. Evitare il funzionamento a secco.

Posizione reciproca delle sezioni della guarnizione

Montaggio radiale della guanrizione

corretto

errato

A causa del pericolo di incidenti è assolutamente vietato sostituire le guarnizioni mentre la pompa è in funzione oppure sotto pressione o sviluppa temperatura!

## 7.4 Lubrificazione e cambio del lubrificante

**Ulteriore lubrificazione**

- I cuscinetti lubrificati a grasso che devono essere rilubrificati richiedono intervento circa ogni 4000 ore di esercizio, comunque almeno 1 volta all'anno. Pulire prima i raccordi di lubrificazione filettati (G).

**Qualità del grasso lubrificante …**

... K2K-20, KP2K-20, ecc. secondo DIN 51825:

- Grasso al sapone di litio
- NLGI GRADE 2
- Campo temperatura –20 - 120 °C
- Punto di sgocciolamento > 175 °C
- Viscosità olio base 70 - 150 mm²/s a 40 °C

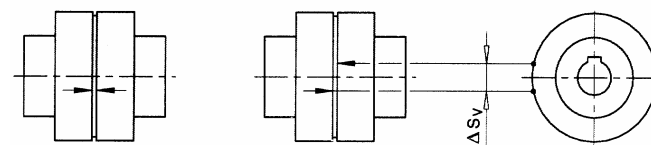
Se si cambia tipo di grasso, verificare la compatibilità con il grasso residuo.

**Quantità di lubrificazione ulteriore (valore indicativo)**

| Dimensioni pompa | Quantità grasso Lato aspirazione [cm³] | Quantità grasso Lato mandata [cm³] |
|---|---|---|
| MP/MPA/MPAI 40.2 | 7,6 | 12,1 |
| MP/MPA/MPAI 40.3 | 7,6 | 12,1 |
| MP/MPA/MPAI 65.1 | 9,3 | 15,5 |
| MP/MPA/MPAI 65.2 | 9,3 | 15,5 |
| MP/MPA/MPAI 100.1 | 11,5 | 23,0 |
| MP/MPA/MPAI 100.2 | 11,5 | 23,0 |
| MP/MPA/MPAI 125.1 | 16,5 | 33,0 |
| MP/MPA/MPAI 125.2 | 16,5 | 33,0 |

| Dimensioni pompa | Intervalli di rilubrificazione in ore di esercizio | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 3550 [min$^{-1}$] | 2950 [min$^{-1}$] | 2200 [min$^{-1}$] | 1750 [min$^{-1}$] | 1450 [min$^{-1}$] |
| MP/MPA/MPAI 40.2 | 3800 | 4300 | 5500 | 6000 | 6500 |
| MP/MPA/MPAI 40.3 | 3800 | 4300 | 5500 | 6000 | 6500 |
| MP/MPA/MPAI 65.1 | 3500 | 4000 | 5000 | 5500 | 6000 |
| MP/MPA/MPAI 65.2 | 3500 | 4000 | 5000 | 5500 | 6000 |
| MP/MPA/MPAI 100.1 | 3300 | 3800 | 4500 | 5000 | 5500 |
| MP/MPA/MPAI 100.2 | 3300 | 3800 | 4500 | 5000 | 5500 |
| MP/MPA/MPAI 125.1 | 2500 | 3300 | 4300 | 4800 | 5000 |
| MP/MPA/MPAI 125.2 | 2500 | 3300 | 4300 | 4800 | 5000 |

Intervalli di rilubrificazione a circa il 50% della durata di accensione (durata ciclo 1 ora).
A circa il 100% della durata di accensione, dimezzare gli intervalli di rilubrificazione.

- In caso di fermo prolungato della pompa, cambiare il grasso dei cuscinetti dopo 2 anni.

## 7.5 Giunto

Verificare il gioco di torsione nelle parti del giunto ad intervalli regolari di circa 1000 ore di esercizio, comunque 1 volta all'anno.
Per giunti con pacchetto in gomma:
Se per l'esercizio non è necessario un ridotto gioco di torsione del giunto, i pacchetti del giunto possono usurarsi per circa ¼ dello spessore originale prima di dover essere sostituiti. Per determinare il gioco di torsione (quota di accorciamento $\Delta S_v$) si fa ruotare una parte del giunto fino all'arresto e si traccia un segno di riferimento sulle due metà del giunto (vedi illustrazione seguente). Ruotando la parte del giunto nel senso contrario fino all'arresto, i segni di riferimento si allontanano; questa distanza indica la quota di accorciamento $\Delta S_v$. Se questa misura supera il valore indicato nella tabella, è necessario sostituire i pacchetti. I pacchetti devono essere sostituiti in gruppo.

| Dimens. | 80 | 95 | 110 | 125 | 140 | 160 | 180 | 200 | 225 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\Delta S_v$ [mm] | 5,0 | 6,0 | 7,0 | 8,0 | 8,5 | 8,0 | 8,0 | 8,5 | 9,0 |

Se si riscontra una forte usura in poco tempo, si può supporre che il motore non sia allineato alla pompa o che la distanza dei semi-giunto sia cambiata.
È necessario cambiare i pacchetti del giunto e rimontare o rispettivamente regolare il giunto come descritto nel Capitolo 5.3.

## 7.6 Pulizia della pompa

- Se la pompa è sporca esternamente, risulta compromessa la conduzione termica. Pulire quindi ad intervalli regolari la pompa (secondo la necessità) con acqua.

Non pulire la pompa con acqua in pressione (ad esempio con sistemi di pulizia ad alta pressione) per non provocare infiltrazioni d'acqua nei cuscinetti.

# 8. Smontaggio della pompa e riparazione

## 8.1 Avvertenze generali

Le riparazioni sulla pompa o sull'impianto possono essere eseguite solo da personale specializzato autorizzato o da personale specializzato del costruttore.

Per lo smontaggio della pompa, seguire scrupolosamente le istruzioni del Capitolo 2 e del Capitolo 4.1.

Per il montaggio e le riparazioni sono disponibili, su richiesta, addetti al montaggio istruiti del servizio clienti.

Decontaminare le pompe in cui fluiscono liquidi pericolosi per la salute. Durante il soffiaggio del mezzo pompato, fare attenzione a non creare pericoli per le persone e per l'ambiente. Rispettare le determinazioni giuridiche per non compromettere la sicurezza di vita.

- Prima di iniziare lo smontaggio, assicurare il gruppo in modo che non possa essere attivato.
- Il corpo pompa deve essere vuoto e non sotto pressione.
- Tutti i sistemi di tenuta della linea di aspirazione, alimentazione e mandata devono essere chiusi.
- Tutte le parti devono essere portate a temperatura ambiente.

Assicurare la pompa, i gruppi o i singoli pezzi smontati perché non si ribaltino o scivolino via.

Utilizzare, per aiutarsi nello smontaggio, fiamme libere (lampada per saldare, ecc.), solo se tale metodo non comporta pericolo di incendio, di esplosione o di sviluppo di vapori dannosi.

Utilizzare solo pezzi di ricambio originali. Prestare attenzione ad usare il materiale giusto e ad eseguire correttamente l'operazione.

## 8.2 Generalità

Eseguire i lavori che richiedono sollecitazione d'urto solo al di fuori dell'atmosfera esplosiva oppure utilizzare solo strumenti che non generano scintille.

Il disegno in sezione di massima riferito alla pompa fornita con indicazione dei pezzi e l'esecuzione della

tenuta albero si ricavano dal foglio caratteristiche allegato e/o dalla conferma d'ordine e dagli allegati.
Qualunque lavoro sulla pompa deve essere eseguito in osservanza delle normative vigenti per la costruzione di macchine.

- È interdetto qualunque ricorso ad azioni di forza (non assestare mai colpi di martello con forza e utilizzare sempre una base idonea, in legno duro o rame).
- Rispettare le prescrizioni di sicurezza, assicurare i pezzi contro il rotolamento o il ribaltamento.
- Utilizzare esclusivamente prodotti ineccepibili dal punto di vista tecnico (ad esempio, devono essere note le caratteristiche del lubrificante).
- Pulire sempre i pezzi prima del montaggio (polvere, ruggine, trucioli, grasso vecchio, ecc.).
- Rispettare i valori indicati (ad esempio, coppie di serraggio, ecc.).
- Spalmare sempre con lubrificante le superfici di accoppiamento e i centraggi immediatamente prima dell'assemblaggio.

## 8.3 Attrezzi ed attrezzature

Normalmente non serve alcuno strumento speciale.

Gli strumenti seguenti facilitano le operazioni di montaggio:

riscaldatore per cuscinetti volventi
estrattore a due bracci
chiave a dente per dadi degli alberi

detergente e sgrassante (ad esempio acetone)
lubrificante per cuscinetti volventi (per la scelta si rimanda alle istruzioni per l'uso)
lubrificante per il montaggio (ad esempio, sego di bue, molikote, grasso al silicone e acqua saponata)

Per pompe per acqua potabile, utilizzare solo lubrificanti che sicuramente non contengono sostanze dannose per la salute.

## 8.4 Smontaggio della pompa

I lavori alla macchina devono essere eseguiti in linea di massima a macchina spenta.
Per la messa fuori servizio, attenersi alle istruzioni per l'uso, Capitolo 6.7. Per pompe automatiche, prevedere misure idonee per prevenire la messa in servizio accidentale, quali ad esempio l'interruzione dell'alimentazione elettrica.

- Svuotare la pompa.

Quando si svuotano le pompe delle dimensioni MP, MPA, MPAI 40 e 65, il corpo pompa non si svuota completamente attraverso i fori di svuotamento (D) presenti. Lo svuotamento si completa solo ruotando la pompa.

Informare il personale addetto al montaggio dell'utilizzatore o del costruttore circa il tipo di mezzo da pompare. Nelle pompe azionate con sostanze pericolose, prima dello smontaggio è necessario provvedere ad uno smaltimento ecologico del mezzo pompato. Si fa notare che all'interno delle pompe svuotate possono essere ancora presenti residui di mezzo pompato. Pertanto può essere necessario risciacquare o decontaminare la pompa.

- Staccare la pompa dalle tubature e dalla fondazione.
- Nei giunti standard è sufficiente sfilare l'ingranamento.
- Nei semigiunti avvitati è necessario allentare le viti di collegamento (vedi istruzioni per l'uso del giunto).
- Trasporto alla postazione di lavoro (vedi Capitolo 4 delle istruzioni per l'uso "Trasporto, manipolazione").

## 8.5 Sostituzione dei cuscinetti volventi

In questo capitolo si descrive la sostituzione dei cuscinetti volventi.
Tutti i pezzi smontati devono essere puliti, dopo di che se ne deve controllare lo stato. In casi dubbi, sostituire i pezzi. Fondamentalmente è richiesta la sostituzione dei pezzi ad usura e delle guarnizioni.
Se si immagazzinano per periodi prolungati pezzi o pompe semiaperte smontati, provvedere ad apposita protezione contro sporcizia e corrosione.

### 8.5.1 Cuscinetto volvente lato entrata (K2), (lato aspirazione) – solo per Modello MP

Per i rispettivi disegni in sezione, vedi Allegati.

**Smontaggio**

- Disporre orizzontalmente la pompa, sollevare il corpo aspirante (3) per mezzo di cunei di legno in modo che i piedini della staffa di supporto (10) risultino liberi per circa 10-20 mm.
- Spostare indietro l'anello lanciaolio (73).
- Svitare i dadi (M2) e i dadi (M5), sfilare il coperchio (12) dalla staffa di supporto (10).
- Togliere la staffa di supporto (10); picchiettando in direzione assiale la staffa di supporto (10) si agevola la rimozione.
- Svitare il dado per alberi (50) con la chiave a dente. Questo dado è provvisto di sicurezza antisvitamento.
- Nel caso in cui questa sicurezza non fosse più sufficiente a garantire la sua funzione, sostituire il dado.
- Sfilare il cuscinetto volvente (K2) per mezzo dell'estrattore.
- Controllare che la superficie dell'albero non presenti segni di danneggiamento; rettificare eventuali graffi.

**Riassemblaggio**

- Pulire le superfici di accoppiamento tra staffa di supporto (10) e corpo aspirante (3) e spalmare con lubrificante.

- Preriscaldare il cuscinetto nuovo (K2) al massimo fino a 80℃ e spingerlo sull'albero (24).
- Quando il cuscinetto è ancora caldo, avvitare e stringere il dado (50), quindi svitarlo di ¼ di giro.
- Quando il cuscinetto si è raffreddato, riempire di grasso a circa il 60% l'intercapedine del cuscinetto volvente (K2).
- Sistemare la staffa di supporto (10) e per il momento avvitare leggermente.
- Avvitare il coperchio (12) alla staffa di supporto (10).
- Spalmare con grasso la superficie controrotante dello spigolo di tenuta dell'anello lanciaolio sul coperchio (12).
- Portare in posizione l'anello lanciaolio (73) (scanalatura all'interno della boccola distanziale (72).
- Regolare la superficie di appoggio dei piedini della pompa, posizionando la pompa su una superficie piana.
- Serrare i dadi (M2); per la coppia di serraggio vedi foglio allegato.
- Ruotare l'albero (24) e controllare la scorrevolezza.

### 8.5.2 Cuscinetto volvente lato uscita (K1), (lato mandata)

Per i rispettivi disegni in sezione, vedi Allegati.

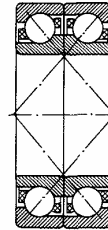
**Smontaggio**

- Sfilare il semigiunto per mezzo dell'estrattore.
- Disporre orizzontalmente la pompa, sollevare il corpo di mandata (4) per mezzo di cunei di legno in modo che i piedini della staffa di supporto (10) risultino liberi per circa 10-20 mm.
- Spostare indietro l'anello lanciaolio (73).
- Svitare i dadi (M2) e i dadi (M5), sfilare il coperchio (12) dalla staffa di supporto (10).
- Togliere la staffa di supporto (10); picchiettando in direzione assiale la staffa di supporto (10) si agevola la rimozione.

Dopo aver rimosso la staffa di supporto (10), l'albero si muove liberamente in direzione assiale di circa 3 - 4 mm. Le tenute degli alberi standard sono in grado di assorbire tale spostamento senza che ne risenta il loro funzionamento. Per tenute albero speciali, ad esempio guarnizioni a cartuccia, seguire le istruzioni per l'uso della tenuta.

- Svitare il dado per alberi (50) con la chiave a dente. Questo dado è provvisto di sicurezza antisvitamento.
- Nel caso in cui questa sicurezza non fosse più sufficiente a garantire la sua funzione, sostituire il dado.
- Sfilare il cuscinetto volvente (K1) per mezzo dell'estrattore.
- Controllare se la superficie dell'albero presenta segni di danneggiamento; rettificare eventuali graffi.

**Riassemblaggio**

- Pulire le superfici di accoppiamento tra staffa di supporto (10) e corpo aspirante (3) e spalmare con lubrificante.
- Preriscaldare il cuscinetto nuovo (K1) al massimo fino a 80 ℃ e spingerlo sull'albero (24).
- Varianti:
  MP, MPA 40 e 65 …. Cuscinetto volvente (K1) – Cuscinetto a due file di sfere obliquo (cuscinetto singolo)
  MP, MPA 100 e 125 …. Cuscinetto volvente (K1) – Cuscinetto a sfere obliquo accoppiato con sistemazione a X

Cuscinetto a sfere obliquo accoppiato, sistemazione a X

- Serrare il dado (50) quando il cuscinetto è ancora caldo.
- Quando il cuscinetto si è raffreddato, riempire di grasso a circa il 60% l'intercapedine del cuscinetto volvente (K1).
- Sistemare la staffa di supporto (10) e per il momento avvitare leggermente.
- Avvitare il coperchio (12) alla staffa di supporto (10).
- Spalmare con grasso la superficie controrotante dello spigolo di tenuta dell'anello lanciaolio sul coperchio (12).
- Portare in posizione l'anello lanciaolio (73) (scanalatura all'interno della boccola distanziale (72)).
- Regolare la superficie di appoggio dei piedini della pompa, posizionando la pompa su una superficie piana.
- Serrare i dadi (M2); per la coppia di serraggio vedi foglio allegato.
- Ruotare l'albero (24) e controllare la scorrevolezza.
- Serrare il semigiunto; eventualmente riscaldare a circa 80℃.

## 8.6 Sostituzione del cuscinetto a rotolamento

In questo capitolo si descrive la sostituzione del cuscinetto a rotolamento all'interno del corpo del cuscinetto interno (54 – Esecuzione MPA, MPAI).
MPA40, MPAI40 e MPA65, MPAI65 possono essere posizionate sull'adattatore della protezione del giunto (95). MPA100, MPAI100 e MPA125, MPAI125 vengono posizionate in verticale sostendosi sulla sottostruttura.
Per le operazioni di smontaggio delle esecuzioni MPA100, MPAI100 e MPA125, MPAI125 serve una seconda persona o un apposito sollevatore.
Per i rispettivi disegni in sezione, vedi Allegati.

Assicurare la pompa perché non si ribalti.

Questa descrizione non comprende lo smontaggio della guarnizione ad anello. Prima di smontare la pompa, leggere le istruzioni per la "Sostituzione della tenuta albero", in modo da poter eseguire per tempo eventuali operazioni preliminari.

**Smontaggio**
- Allentare i dadi (M1) e rimuovere l'ancoraggio del corpo (25).
- Sfilare il corpo aspirante (3), togliere l'O-Ring (OR1).

**Esecuzione MP:**
- Allentare i dadi della girante (28), rimuovere la rondella (29).

**Esecuzione MPAI (dimensioni 40.1 e 40.2)**
- Svitare l'inducer (101) e contemporaneamente fissare l'albero sul giunto in modo che non possa svitarsi.

**Esecuzione MPAI (dimensioni 65.1, 65.2, 100.1, 100.2, 125.1 e 125.2)**
- Allentare i dadi della girante (28), rimuovere la rondella (29).
- Sfilare l'inducer (101) ed estrarre la linguetta (PF5).
-
- Smontare girante (1) e distributore (2), sfilare la linguetta (PF1).
- Sfilare e sostituire il corpo del cuscinetto interno (54) e la guaina (23).
- Controllare che la superficie dell'albero non presenti segni di danneggiamento; rettificare eventuali graffi.
- Rimuovere la bronzina (21) dal corpo aspirante (3).

**Riassemblaggio**
- Inserire e spingere la bronzina nuova (21) nel corpo del cuscinetto interno (54).
- Pulire le superfici di accoppiamento tra corpo del cuscinetto interno (54) e corpo aspirante (3) e spalmare con lubrificante.
- Spingere la guaina nuova (23) sull'albero (24).
- Inserire la linguetta (PF1), montare distributore (2) e girante (1).

**Esecuzione MP:**
- Montare la girante (1) con la rondella (29).
- Serrare il primo dado (28) della girante, quindi svitarlo di circa ¼ di giro e assicurare con controdado.

**Esecuzione MPAI (dimensioni 40.1 e 40.2)**
- Avvitare l'inducer (101) e contemporaneamente fissare l'albero sul giunto in modo che non possa svitarsi.

**Esecuzione MPAI (dimensioni 65.1, 65.2, 100.1, 100.2, 125.1 e 125.2)**
- Infilare l'inducer (101) e applicare la linguetta (PF5).
- Infilare la rondella (29).
- Serrare il primo dado (28), quindi svitarlo di circa ¼ di giro e assicurare con controdado.
- Applicare il corpo aspirante (3), avvitare le viti (25) sul corpo e serrare i dadi (M1); per la coppia di serraggio vedi Allegato.
- Ruotare l'albero (24) e controllare la scorrevolezza.

## 8.7 Sostituzione della guaina protettiva albero della tenuta a premistoppa / Sostituzione della tenuta albero

Questo capitolo descrive la sostituzione della guaina protettiva dell'albero nell'esecuzione con tenuta a premistoppa o la sostituzione della guarnizione ad anello.
Tutti i pezzi smontati devono essere puliti, dopo di che se ne deve controllare lo stato. In casi dubbi, sostituire i pezzi.
Se alcuni pezzi o rispettivamente pompe semiaperte vengono immagazzinati per periodi prolungati smontati, provvedere ad apposita protezione contro sporcizia e corrosione.

### 8.7.1 Esecuzione con tenuta a premistoppa (Codice "P")

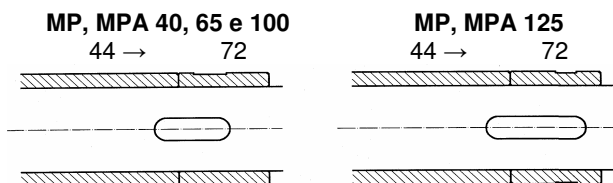
Per i rispettivi disegni in sezione, vedi Allegati.

La descrizione si riferisce alla tenuta albero lato entrata (MP) e lato uscita (MP, MPA, MPAI).

**Smontaggio**
- Smontare la pompa dal lato corrispondente come descritto al punto 3 (Sostituzione dei cuscinetti volventi).
- Rimuovere il coperchio (12), il manicotto distanziale (72) e l'anello lanciaolio (73).
- Estrarre la linguetta (PF3).
- Svitare i dadi (M3) ed estrarre il premistoppa (69).
- Sfilare gli anelli di guarnizione usurati (P).
- Sfilare la guaina protettiva dell'albero (44), l'O-Ring (OR4).
- Se l'usura della superficie di scorrimento è inferiore a 0,5 mm sul diametro, è possibile livellare la guaina (44) con rettifica, lucidatura o smerigliatura. Se l'usura è molto consistente, è necessario sostituire la guaina protettiva (44) dell'albero.
- Rimuovere i residui degli anelli di guarnizione (P) dal loro vano e pulire tutti gli altri pezzi. Sgrassare l'albero (24), ma non spalmare ancora con lubrificante.

**Riassemblaggio**
- Applicare l'O-Ring (OR4) e con un pennello spalmare del lubrificante, ad esempio grasso al silicone.
- Spalmare lubrificante nel foro della guaina protettiva (44) dell'albero in modo che la scanalatura dell'O-ring rimanga pulita (iniziare da circa 10 - 15 mm all'interno). **Gli O-Ring standard in caucciù EP non sono resistenti a lubrificanti oleosi e non possono venire a contatto con tali sostanze.** Se si è certi della resistenza, ad

esempio utilizzando sego di bue come lubrificante, oppure O-Ring resistenti agli oli, si può spalmare l'intero albero (24).

- Applicare la guida protettiva (44), inserire nuovi anelli di guarnizione (P) (vedi relative istruzioni per l'uso) e fissare leggermente (dadi M3) con il premistoppa (69). Applicare la guaina protettiva (44) dell'albero, facendo attenzione che l'O-Ring riesca a infilarsi leggermente nella scanalatura.
- Infilare la linguetta (PF3) e applicare il manicotto distanziale (72). Rispettare la direzione di montaggio indicata di seguito.

- Applicare l'anello lanciaolio (73) e il coperchio (12).
- Per le altre operazioni di montaggio, vedi capitolo 8.5 (Sostituzione dei cuscinetti volventi) "Riassemblaggio".

### 8.7.2 Esecuzione con anello di tenuta standard (Codice "SA, SB, SC, SD, SE e SF")

Per i rispettivi disegni in sezione, vedi Allegati.

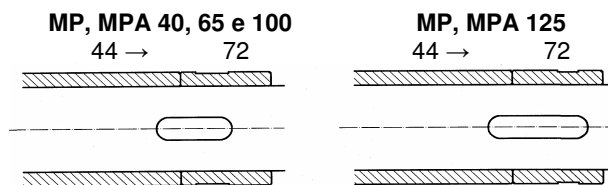
La descrizione si riferisce alla tenuta albero lato entrata (MP) e lato uscita (MP, MPA, MPAI).
Sono però diverse le guaine protettive albero (44..) e gli anelli di tenuta (GLRD..). I pezzi devono essere contrassegnati in modo da garantire che al montaggio vengano riassemblati esattamente nelle stesse posizioni.

**Smontaggio**

- Smontare la pompa dal lato corrispondente come descritto al punto 3 (Sostituzione dei cuscinetti volventi).
- Rimuovere il coperchio (12), il manicotto distanziale (72) e l'anello lanciaolio (73).
- Estrarre la linguetta (PF3).
- Rimuovere il coperchio (18) della tenuta. Pretrattare con solvente per ruggine di marca le superfici di accoppiamento tra coperchio e corpo.
- Sfilare la guaina protettiva dell'albero (44U o 44B), estrarre l'O-Ring (OR4).
- Spingere con uniformità e sfilare dal coperchio (18) il controanello della tenuta ad anello (GLRD..). In caso di rottura, si producono spigoli molto taglienti → pericolo di lesioni.
- Spingere dalla guaina protettiva dell'albero (44..) il gruppo rotante della guarnizione ad anello. Se si tratta di guarnizioni ad anello con viti di fissaggio, allentare prima queste ultime.
- Pulire tutti i pezzi e controllarne lo stato di usura. In linea di principio è necessario sostituire le guarnizioni ad anello. La riparazione delle guarnizioni ad anello si consiglia solo in caso di adeguate conoscenze tecniche.

**Riassemblaggio**

Per il riassemblaggio, conviene che la pompa si trovi in posizione verticale.

- Per il montaggio della guarnizione ad anello, utilizzare sempre un lubrificante. Si consiglia di lubrificare con acqua saponata l'O-Ring o il soffietto di gomma prima del montaggio. Non utilizzare grasso o olio minerale se non è certo che l'O-Ring sia resistente a tali sostanze.
- Infilare il controanello della tenuta ad anello (GLRD..) nel coperchio (18) Spingere il gruppo rotante della guarnizione ad anello (GLRD..) sulla guaina protettiva (44..) dell'albero e fissarla, se possibile.
- Le guarnizioni ad anello con soffietto in gomma richiedono ora una rapida lavorazione. Solo in questo modo si garantisce la possibilità di spostare ancora l'unità rotante della guarnizione ad anello in fase di montaggio per farle assumere la posizione corretta.
- Applicare l'O-Ring (OR4) e con un pennello spalmare del lubrificante, ad esempio grasso al silicone.
- Spalmare lubrificante nel foro della guaina protettiva (44) dell'albero in modo che la scanalatura dell'O-ring rimanga pulita (iniziare da circa 10, 15 mm all'interno). **Gli O-Ring standard in caucciù EP non sono resistenti a oli e grassi minerali e non possono venire a contatto con tali sostanze.** Se si è certi della resistenza, ad esempio utilizzando sego di bue come lubrificante, oppure O-Ring resistenti agli oli, si può spalmare l'intero albero (24).
- Applicare la guaina protettiva (44) dell'albero, facendo attenzione che l'O-Ring riesca a infilarsi leggermente nella scanalatura.
- Inserire l'O-Ring (OR3) nel corpo e fissare con grasso al silicone. L'O-Ring dovrebbe possibilmente appoggiare sul diametro esterno; tirandolo si riesce ad allargarlo leggermente.
- Applicare con cautela il coperchio (18) facendo attenzione alla direzione del perno (S4) (scanalatura nella staffa di supporto).
- Infilare la linguetta (PF3) e spingere il manicotto distanziale (72). Rispettare la direzione di montaggio indicata di seguito.

- Applicare l'anello lanciaolio (73) e il coperchio (12).
- Per le altre operazioni di montaggio, vedi capitolo 3 (Sostituzione dei cuscinetti volventi) "Riassemblaggio".

### 8.7.3 Esecuzione guarnizione ad anello a cartuccia (Codice "CS, CQ, CD")

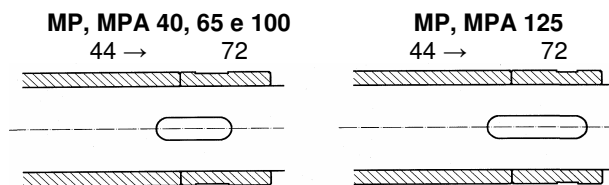
Per il relativo disegno in sezione con una guarnizione ad anello a cartuccia generica, vedi allegati.

La descrizione si riferisce alla tenuta albero lato entrata (MP) e lato uscita (MP, MPA, MPAI).
Normalmente la pompa è provvista di due guarnizioni ad anello a cartuccia uguali.
In casi particolari possono però esserci delle differenze. Si consiglia comunque di contrassegnare con precisione i pezzi prima dello smontaggio.
Una descrizione esatta della guarnizione ad anello a cartuccia è riporta nell'allegato delle istruzioni per l'uso.

**Smontaggio**

- Fissare in direzione assiale la parte rotante della guarnizione ad anello a cartuccia (GLRD) con la parte fissa. La parte fissa è appositamente provvista di una staffa di fissaggio (FB) o struttura simile (vedi disegno in sezione).
- Allentare i dadi (M3) e le viti (S9) fino a che la guarnizione ad anello a cartuccia (GLRD) sia libera di muoversi.
- Smontare la pompa come descritto nel capitolo 3 (Sostituzione dei cuscinetti volventi)
- Rimuovere il coperchio (12), il manicotto distanziale (72) e l'anello lanciaolio (73).
- Sfilare la guarnizione a cartuccia, senza guaina protettiva (44) dell'albero.
- Estrarre la linguetta (PF3) e sfilare la guaina protettiva dell'albero (44). Rimuovere l'O-Ring (OR4).
- Pulire tutti i pezzi e controllarne lo stato di usura. In linea di principio è necessario sostituire le guarnizioni ad anello. La riparazione delle guarnizioni ad anello si consiglia solo in caso di adeguate conoscenze tecniche. Le parti usurate della guarnizione a cartuccia possono essere sostituite o riparate dal costruttore.

**Riassemblaggio**

- Per il montaggio della guarnizione ad anello, utilizzare sempre un lubrificante, ad esempio grasso al silicone. Non utilizzare grasso o olio minerale se non è certo che l'O-Ring sia resistente a tali sostanze.
- Applicare l'O-Ring (OR4) e con un pennello spalmare del lubrificante, ad esempio grasso al silicone.
- Spalmare lubrificante nel foro della guaina protettiva (44) dell'albero in modo che la scanalatura dell'O-Ring rimanga pulita (iniziare da circa 10, 15 mm all'interno). **Gli O-Ring standard in caucciù EP non sono resistenti a oli e grassi minerali e non possono venire a contatto con tali sostanze.** Se si è certi della resistenza, ad esempio utilizzando sego di bue come lubrificante, oppure O-Ring resistenti agli oli, si può spalmare l'intero albero (24).
- Applicare la guaina protettiva (44) dell'albero, facendo attenzione che l'O-Ring riesca a infilarsi leggermente nella scanalatura.
- Applicare la guarnizione ad anello a cartuccia (GLRD) ma non serrare le viti (M3 e S9 devono restare allentati).
- Infilare la linguetta (PF3) e applicare il manicotto distanziale (72). Rispettare la direzione di montaggio indicata di seguito.

- Applicare l'anello lanciaolio (73) e il coperchio (12).
- Per le altre operazioni di montaggio, vedi capitolo 3 (Sostituzione dei cuscinetti volventi) "Riassemblaggio".
- Infine, serrare i dadi (M3) e quindi le viti (S9), rispettando la sequenza. Riportare la staffa di fissaggio (FB) nella sua posizione iniziale.
- Ruotare l'albero (24) e controllare la scorrevolezza.

## 8.8 Smontaggio della pompa

### 8.8.1 Esecuzione MPA, MPAI (raccordo di entrata assiale)

Per i rispettivi disegni in sezione, vedi Allegati.
Se per i lavori di manutenzione si smonta tutta la pompa, sistemarla in modo che sia in posizione verticale, cioè con il raccordo di aspirazione rivolto verso l'alto. Per questa operazione risulta molto utile una piastra di lavoro con un foro di circa 10 mm più largo dell'albero.
MPA40, MPAI40 e MPA65, MPAI65 possono essere posizionate sull'adattatore della protezione del giunto (95). MPA100, MPAI100 e MPA125, MPAI125 vengono posizionate in verticale sostendosi sulla sottostruttura.
Per le operazioni di smontaggio delle esecuzioni MPA100, MPAI100 e MPA125, MPAI125 serve una seconda persona o un apposito sollevatore.

Assicurare la pompa perché non si ribalti.

Questa descrizione non comprende lo smontaggio della guarnizione ad anello. Prima di smontare la pompa, leggere le istruzioni per la "Sostituzione della tenuta albero", in modo da poter eseguire per tempo eventuali operazioni preliminari.

- Allentare i dadi (M1) e rimuovere l'ancoraggio del corpo (25).
- Sfilare il corpo aspirante (3), togliere l'O-Ring (OR1).

**Esecuzione MP:**

- Allentare i dadi della girante (28), rimuovere la rondella (29).

**Esecuzione MPAI (dimensioni 40.1 e 40.2)**

- Svitare l'inducer (101) e contemporaneamente fissare l'albero sul giunto in modo che non possa svitarsi.

**Esecuzione MPAI (dimensioni 65.1, 65.2, 100.1, 100.2, 125.1 e 125.2)**

- Allentare i dadi della girante (28), rimuovere la rondella (29).
- Sfilare l'inducer (101) ed estrarre la linguetta (PF5).
- Allentare i dadi della girante (28), rimuovere la rondella (29).
- Smontare girante (1) e distributore (2), sfilare la linguetta (PF1). Contrassegnare tutti i pezzi per il montaggio.
- Rimuovere il corpo del cuscinetto interno (54) e la guaina (23).
- Smontare la pompa per gradi fino al corpo di mandata.
- Ruotare la parte di pompa rimanente (staffa di supporto (10) rivolta verso l'alto), fissare l'albero (24) in direzione assiale, fissandolo nella parte inferiore in modo che non possa scivolare via nelle operazioni successive.
- Spostare indietro l'anello lanciaolio (73).
- Svitare i dadi (M2) e i dadi (M5), sfilare il coperchio (12) dalla staffa di supporto (10).
- Togliere la staffa di supporto (10); picchiettando in direzione assiale la staffa di supporto (10) si agevola la rimozione.
- Svitare il dado per alberi (50) con la chiave a dente. Questo dado è provvisto di sicurezza antisvitamento.
- Nel caso in cui questa sicurezza non fosse più sufficiente a garantire la sua funzione, sostituire il dado.
- Sfilare il cuscinetto volvente (K1) per mezzo dell'estrattore.
- Rimuovere il manicotto distanziale (72), il coperchio (12) e l'anello lanciaolio (73), sfilare la linguetta (PF3).
- Smontaggio della tenuta albero: vedi "Sostituzione della tenuta albero".
- Pulire tutti i pezzi. Se il montaggio verrà effettuato in un momento successivo, conservare con cura i pezzi della pompa proteggendoli dalla corrosione.

## 8.8.2 Modello MP (cuscinetti sui due lati)

Per i rispettivi disegni in sezione, vedi Allegati.

Se per i lavori di manutenzione si smonta tutta la pompa, sistemarla in modo che sia in posizione verticale, cioè con il raccordo di aspirazione rivolto verso l'alto. Per questa operazione risulta molto utile una piastra di lavoro con un foro di circa 10 mm più largo dell'albero.
MP40 e MP65 possono essere sistemati sull'adattatore della protezione del giunto (95). Posizionare verticalmente MP 100 e MP 125, servendosi di una base di sostegno.
Per le operazioni di smontaggio delle esecuzioni MP100 e MP125 serve una seconda persona o un apposito sollevatore.

Assicurare la pompa perché non si ribalti.

Questa descrizione non comprende lo smontaggio della guarnizione ad anello. Prima di smontare la pompa, leggere le istruzioni per la "Sostituzione della tenuta albero", in modo da poter eseguire per tempo eventuali operazioni preliminari.

- Spostare indietro l'anello lanciaolio (73).
- Svitare i dadi (M2) e i dadi (M5), sfilare il coperchio (12) dalla staffa di supporto (10).
- Togliere la staffa di supporto (10); picchiettando in direzione assiale la staffa di supporto (10) si agevola la rimozione.
- Svitare il dado per alberi (50) con la chiave a dente. Questo dado è provvisto di sicurezza antisvitamento.
- Nel caso in cui questa sicurezza non fosse più sufficiente a garantire la sua funzione, sostituire il dado.
- Sfilare il cuscinetto volvente (K2) per mezzo dell'estrattore.
- Rimuovere la rondella distanziale (SS) e il manicotto distanziale (72).
- Smontaggio della tenuta albero: vedi "Sostituzione della tenuta albero".
- Allentare i dadi (M1) e rimuovere l'ancoraggio del corpo (25).
- Sfilare il corpo aspirante (3), togliere l'O-Ring (OR1).
- Rimuovere il manicotto (38).
- Smontare girante (1) e distributore (2), sfilare la linguetta (PF2). Contrassegnare tutti i pezzi per il montaggio.
- Estrarre il corpo (60).
- Smontare la pompa per gradi fino al corpo di mandata.
- Ruotare la parte di pompa rimanente (staffa di supporto (10) rivolta verso l'alto), fissare l'albero (24) in direzione assiale, fissandolo nella parte inferiore in modo che non possa scivolare via nelle operazioni successive.
- Spostare indietro l'anello lanciaolio (73).
- Svitare i dadi (M2) e i dadi (M5), sfilare il coperchio (12) dalla staffa di supporto (10).
- Togliere la staffa di supporto (10); picchiettando in direzione assiale la staffa di supporto (10) si agevola la rimozione.
- Svitare il dado per alberi (50) con la chiave a dente. Questo dado è provvisto di sicurezza antisvitamento.
- Nel caso in cui questa sicurezza non fosse più sufficiente a garantire la sua funzione, sostituire il dado.
- Sfilare il cuscinetto volvente (K1) per mezzo dell'estrattore.
- Rimuovere il manicotto distanziale (72), il coperchio (12) e l'anello lanciaolio (73), sfilare la linguetta (PF3).
- Smontaggio della tenuta albero: vedi "Sostituzione della tenuta albero"

- Pulire tutti i pezzi. Se il montaggio verrà effettuato in un momento successivo, conservare con cura i pezzi della pompa proteggendoli dalla corrosione.

## 8.9 Riparazione

Dopo lo smontaggio, pulire con cura tutti i pezzi e verificare se presentano segni di usura. Sostituire i pezzi usurati o danneggiati con pezzi nuovi (ricambi).
Usare esclusivamente elementi di tenuta nuovi.

**Punti ad usura e scostamenti:**

Esecuzione: MP, MPA, MPAI

| Campo A | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Gioco tra guaina protettiva albero (44) e premistoppa (69) | | | |
| Codice | tutte le versioni | | | |
| Dimens. | Diametro nominale | Gioco "nuovo" min. | Gioco "nuovo" max | gioco max. ammesso |
| 40 | 40 | 0,20 | 0,25 | 0,80 |
| 65 | 45 | 0,20 | 0,25 | 0,80 |
| 100 | 55 | 0,20 | 0,25 | 0,80 |
| 125 | 65 | 0,20 | 0,25 | 0,80 |
| Codice | | | | |
| Dimens. | | | | |
| 40 | | | | |
| 65 | | | | |
| 100 | | | | |
| 125 | | | | |

| Campo B | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Gioco tra manicotto (38) e corpo aspirante (3) | | | |
| Codice | 111, 211, 311, 411, 141, 341, 151, 351, 262, 462 | | | |
| Dimens. | Diametro nominale | Gioco "nuovo" min. | Gioco "nuovo" max | gioco max. ammesso |
| 40 | 40 | 0,10 | 0,15 | 0,50 |
| 65 | 47 | 0,15 | 0,20 | 0,55 |
| 100 | 55 | 0,15 | 0,20 | 0,55 |
| 125 | 65 | 0,20 | 0,25 | 0,60 |
| Codice | 532 | | | |
| Dimens. | Diametro nominale | Gioco "nuovo" min. | Gioco "nuovo" max | gioco max. ammesso |
| 40 | 40 | 0,25 | 0,30 | 0,50 |
| 65 | 47 | 0,30 | 0,35 | 0,55 |
| 100 | 55 | 0,30 | 0,35 | 0,55 |
| 125 | 65 | 0,35 | 0,40 | 0,60 |

| Campo C | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Gioco tra mozzo della girante (1) e distributore (2, 2/E) | | | |
| Codice | 111, 211, 311, 141, 341, 151, 351, 262 | | | |
| Dimens. | Diametro nominale | Gioco "nuovo" min. | Gioco "nuovo" max | gioco max. ammesso |
| 40 | 38 | 0,15 | 0,20 | 0,50 |
| 65 | 45 | 0,15 | 0,20 | 0,50 |
| 100 | 52 | 0,15 | 0,20 | 0,50 |
| 125 | 65 | 0,15 | 0,20 | 0,50 |
| Codice | 411, 462, 532 | | | |
| Dimens. | Diametro nominale | Gioco "nuovo" min. | Gioco "nuovo" max | gioco max. ammesso |
| 40 | 38 | 0,30 | 0,35 | 0,50 |
| 65 | 45 | 0,30 | 0,35 | 0,50 |
| 100 | 52 | 0,30 | 0,35 | 0,50 |
| 125 | 65 | 0,30 | 0,35 | 0,50 |

| Campo D | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Gioco tra girante (1) o corpo (3) (60) | | | |
| Codice | 111, 211, 311, 411, 141, 341, 151, 351, 262, 462 | | | |
| Dimens. | Diametro nominale | Gioco "nuovo" min. | Gioco "nuovo" max | gioco max. ammesso |
| 40 | 85 | 0,15 | 0,20 | 0,50 |
| 65 | 105 | 0,15 | 0,20 | 0,50 |
| 100 | 135 | 0,15 | 0,20 | 0,50 |
| 125 | 170 | 0,15 | 0,20 | 0,50 |
| Codice | 532 | | | |
| Dimens. | Diametro nominale | Gioco "nuovo" min. | Gioco "nuovo" max | gioco max. ammesso |
| 40 | 85 | 0,3 | 0,35 | 0,5 |
| 65 | 105 | 0,3 | 0,35 | 0,5 |
| 100 | 135 | 0,3 | 0,35 | 0,5 |
| 125 | 170 | 0,3 | 0,35 | 0,5 |

| Campo E | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Gioco tra girante (1) e distributore (2, 2/E) | | | |
| Codice | 111, 211, 311, 411, 141, 341, 151, 351, 262, 462 | | | |
| Dimens. | Diametro nominale | Gioco "nuovo" min. | Gioco "nuovo" max | gioco max. ammesso |
| 40 | 85 | 0,15 | 0,20 | 0,50 |
| 65 | 105 | 0,15 | 0,20 | 0,50 |
| 100 | 135 | 0,15 | 0,20 | 0,50 |
| 125 | 170 | 0,15 | 0,20 | 0,50 |
| Codice | 411, 462, 532 | | | |
| Dimens. | Diametro nominale | Gioco "nuovo" min. | Gioco "nuovo" max | gioco max. ammesso |
| 40 | 85 | 0,3 | 0,35 | 0,5 |
| 65 | 105 | 0,3 | 0,35 | 0,5 |
| 100 | 135 | 0,3 | 0,35 | 0,5 |
| 125 | 170 | 0,3 | 0,35 | 0,5 |

| Campo F | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Gioco tra albero pompa (24) e corpo di mandata (4) | | | |
| Codice | 111, 211, 311, 411, 141, 341, 151, 351, 262, 462 | | | |
| Dimens. | Diametro nominale | Gioco "nuovo" min. | Gioco "nuovo" max | gioco max. ammesso |
| 40 | 40 | 0,10 | 0,15 | 0,50 |
| 65 | 45 | 0,10 | 0,15 | 0,55 |
| 100 | 52 | 0,15 | 0,20 | 0,55 |
| 125 | 62 | 0,20 | 0,25 | 0,60 |
| Codice | 532 | | | |
| Dimens. | Diametro nominale | Gioco "nuovo" min. | Gioco "nuovo" max | gioco max. ammesso |
| 40 | 40 | 0,25 | 0,30 | 0,50 |
| 65 | 45 | 0,25 | 0,30 | 0,55 |
| 100 | 52 | 0,30 | 0,35 | 0,55 |
| 125 | 62 | 0,30 | 0,35 | 0,60 |

| Campo G | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Gioco tra guaina (23) e bronzina (21) | | | |
| Codice | tutte le versioni | | | |
| Dimens. | Diametro nominale | Gioco "nuovo" min. | Gioco "nuovo" max | gioco max. ammesso |
| 40 | 35 | 0,050 | 0,08 | 0,125 |
| 65 | 40 | 0,050 | 0,08 | 0,125 |
| 100 | 45 | 0,050 | 0,08 | 0,125 |
| 125 | 60 | 0,075 | 0,100 | 0,150 |
| Codice | | | | |
| Dimens. | | | | |
| 40 | | | | |
| 65 | | | | |
| 100 | | | | |
| 125 | | | | |

La riparazione può essere eseguita in modi diversi. Si possono applicare i metodi descritti di seguito in base al rispettivo settore (A – G). In alcuni casi la soluzione migliore è rappresentata dall’impiego di pezzi nuovi.

**"A":** Rilavorazione del diametro esterno (livellamento); in tal caso non si deve superare il gioco indicato in tabella. La superficie nuova deve essere il più fine possibile (rettificata). Se la lavorazione viene effettuata con nastro abrasivo, lucidare quindi la superficie.

**"B":** Pezzo nuovo; utilizzare solo pezzi di ricambio originali.

**"C":** .) ......... Sostituire la girante (utilizzare solo pezzi di ricambio originali)

.) ......... Ruotare e togliere il mozzo della girante e lavorare il relativo manicotto distanziale (osservare le condizioni per la scelta del materiale)
Eventualmente rilavorare il foro nel distributore (livellare).

**"D":** .) ......... Sostituire la girante (utilizzare solo pezzi di ricambio originali)

.) ......... Rilavorare (livellare) la barra di tenuta della girante, rimuovere il corpo e inserire l’anello (anello a usura)

**"E":** .) ......... Sostituire la girante (utilizzare solo pezzi di ricambio originali)

.) ......... Rilavorare (livellare) la barra di tenuta della girante, rimuovere il distributore e inserire l’anello (anello a usura)

**"F":** Solo in alcuni casi particolari è necessario rispettare l’esattezza del gioco in questo settore (tenuta albero con linea di scarico). Normalmente il gioco non riveste alcuna importanza. Il valore prescritto in tabella può essere superato.

**"G":** Pezzi nuovi; utilizzare solo pezzi di ricambio originali. Il gioco del cuscinetto influisce direttamente solo sul funzionamento regolare della pompa. Se le vibrazioni nella pompa aumentano in modo considerevole, può significare che un cuscinetto è usurato.
In caso di riparazione, sostituire sempre bronzina (23) e guaina (21).

# 9. Rimontaggio

## 9.1 Lavori preliminari

Per montare una pompa con pezzi nuovi, prima di procedere è necessario eseguire alcuni lavori preliminari. Nel rimontaggio di una pompa alcuni dei punti seguenti possono essere già stati eseguiti.
Lavorare sempre sulla base del relativo disegno in sezione, fornito in allegato alle istruzioni per l’uso.

- Pulire a fondo tutti i pezzi e rimuovere l’eventuale ruggine presente.
- Corpo aspirante (3) (solo per MP):
  Avvitare ed assicurare il pezzo di strozzamento (DR).
  Praticare un foro di circa 4 mm di diametro per scaricare l’aria dal vano della guarnizione. Il foro deve essere posizionato sempre nel punto superiore rispetto alla posizione di appoggio del corpo aspirante; utilizzare uno dei tre incavi ricavati durante la fusione del pezzo.
  Avvitare i prigionieri (S2).
- Corpo di mandata (4):
  Codice "P":
  Avvitare e assicurare le viti di chiusura (V2).
  Codice "SA, SB, ecc.":
  Avvitare ed assicurare il pezzo di strozzamento (DR), utilizzando il foro giusto.
  Avvitare i prigionieri (S2).
- Corpo premistoppa (19 – solo codice P):
  Ribattere e inserire il perno (S4)
  Avvitare i prigionieri (S3).

- Coperchio (18) della tenuta: Ribattere e inserire i perni (S4) e (S7), se presenti.
- Staffa di supporto (10): Avvitare i prigionieri (S5).
- Coperchio supporto (12): Avvitare i raccordi di lubrificazione filettati (G).
- Corpo cuscinetto interno (54): Premere e inserire la bronzina (21).

## 9.2 Modello MPA, MPAI (raccordo di entrata assiale)

Per i rispettivi disegni in sezione, vedi Allegati.

Tutti i pezzi devono essere puliti a fondo, privi di grasso e preparati secondo quanto descritto al paragrafo 9.1.

- Fissare l'albero (24) in posizione verticale (utilizzare tavole non dure) con mozzicone del giunto rivolto verso l'alto.
- Per i lavori di montaggio successivi, la procedura dipende dal tipo di tenuta dell'albero, vedi paragrafi 8.6.1 – 8.6.3, sezione Riassemblaggio.
- Attenzione: Contrariamente a quanto indicato ai paragrafi 4.1 – 4.3, il corpo della tenuta albero è libero.
- Proseguire con cautela le lavorazioni per non danneggiare la guarnizione ad anello (GLRD).
- Preriscaldare il cuscinetto (K1) al massimo fino a 80℃ e applicarlo sull'albero (24).
- Varianti:
  MP, MPA, MPAI 40 e 65 ... Cuscinetto volvente (K1) – Cuscinetto a due file di sfere obliquo (cuscinetto singolo)
  MP, MPA, MPAI 100 e 125 ... Cuscinetto volvente (K1) – Cuscinetto a sfere obliquo accoppiato con sistemazione a X.

Cuscinetto a sfere obliquo accoppiato, sistemazione a X

- Serrare il dado (50) quando il cuscinetto è ancora caldo.
- Quando il cuscinetto si è raffreddato, riempire di grasso a circa il 60% l'intercapedine del cuscinetto volvente (K1).
- Applicare la staffa di supporto (10), inserendo il corpo della tenuta albero (18 o 19).
- Avvitare il coperchio (12) alla staffa di supporto (10).
- Spalmare con grasso la superficie controrotante dello spigolo di tenuta dell'anello lanciaolio sul coperchio (12).
- Portare in posizione l'anello lanciaolio (73) (scanalatura all'interno della boccola distanziale (72)).
- Disporre il corpo di mandata (4) in posizione orizzontale in modo che l'albero (24) possa passarvi attraverso (piastra di montaggio con foro o cavalletto di montaggio).
- Posizionare il gruppo premontato sul corpo di mandata (4) e serrare i dadi (M2) alla coppia di serraggio indicata nel foglio allegato.
- Ruotare l'albero (24) e controllare la scorrevolezza.
- Per le operazioni successive di montaggio, ruotare la pompa (albero libero in verticale verso l'alto).
- Sistemazione come per lo smontaggio.
- Lubrificare l'albero (24).
- Controllo della regolazione della girante: Inserire il distributore (2/E), applicare la girante (1) fino all'arresto.
- La girante è regolata correttamente se il canale di uscita della girante si trova all'interno del canale di entrata del distributore.
- (Evitare perdite per urto). Una correzione può essere praticata inserendo delle rondelle di compensazione o svitando il mozzo della girante sulla sua parte posteriore. Eseguire questo controllo ad ogni stadio.
- Se si assembla una pompa con giranti nuove, fare attenzione che il primo e l'ultimo stadio contengano sempre una girante con diametro pala pieno. Se c'è una sola girante con diametro pala pieno, questa deve essere inserita come primo stadio.

Ricordare che per il montaggio si deve sempre iniziare dall'ultimo stadio.

- Rimuovere di nuovo girante e distributore, inserire l'O-Ring (OR2) e inserire di nuovo il distributore (2/E).
- Inserire la linguetta (PF1 o PF2) per la girante da montare.
- Montare la girante (1); poiché l'O-Ring (OR2) preme sul distributore (2/E), la regolazione in un primo momento non è corretta.
- Lubrificare abbondantemente l'O-Ring (OR1) con grasso al silicone e serrare sul corpo (60). Non ruotare l'O-Ring durante questa operazione.
- Disporre in posizione piana il corpo (60) e spingere in giù a scatti. Colpire con un martello di plastica fino a che il pezzo di ferma.
- Riassemblare la pompa fino al corpo del cuscinetto interno (54).
- Applicare la guaina (23), spalmare la superficie di scorrimento con del lubrificante.
- Montare il corpo del cuscinetto interno (54) con la bronzina (21) come il corpo (60).
- Montare il primo stadio della pompa.

**Esecuzione MP:**

- Applicare la girante (1) con la rondella (29).
- Serrare il primo dado (28) della girante, quindi svitarlo di circa ¼ di giro e assicurare con controdado.

**Esecuzione MPAI (dimensioni 40.1 e 40.2)**

- Avvitare l'inducer (101) e contemporaneamente fissare l'albero sul giunto in modo che non possa svitarsi.

**Esecuzione MPAI (dimensioni 65.1, 65.2, 100.1, 100.2, 125.1 e 125.2)**

- Infilare l'inducer (101) e applicare la linguetta (PF5).
- Infilare la rondella (29).
- Serrare il primo dado (28), quindi svitarlo di circa ¼ di giro e assicurare con controdado.
- Montare il corpo aspirante (3) con O-Ring (OR1), stringere tra loro pompa e ancoraggio corpo (25) utilizzando i dadi (M1).
- Regolare la superficie di appoggio dei piedini della pompa, posizionando la pompa su una superficie piana.
- Serrare i dadi (M1); per la coppia di serraggio vedi la tabella in allegato.
- Ruotare l'albero (24) e controllare la scorrevolezza.

## 9.3 Modello MP (cuscinetti sui due lati)

Per i rispettivi disegni in sezione, vedi Allegati.

Tutti i pezzi devono essere puliti a fondo, privi di grasso e preparati secondo quanto descritto al paragrafo 9.1.

- Fissare l'albero (24) in posizione verticale (utilizzare tavole non dure) con mozzicone del giunto rivolto verso l'alto.
- Per i lavori di montaggio successivi, la procedura dipende dal tipo di tenuta dell'albero, vedi paragrafi 4.1 – 4.3, sezione Riassemblaggio.
- Attenzione: Contrariamente a quanto indicato ai paragrafi 4.1 – 4.3, il corpo della tenuta albero è libero.
- Proseguire con cautela le lavorazioni per non danneggiare la guarnizione ad anello (GLRD).
- Preriscaldare il cuscinetto (K1) al massimo fino a 80 °C e applicarlo sull'albero (24).
- Varianti:
  MP40 und 65 ... Cuscinetto volvente (K1) – Cuscinetto a due file di sfere obliquo (cuscinetto singolo)
  MP100 e 125 …. Cuscinetto volvente (K1) – Cuscinetto a sfere obliquo accoppiato con sistemazione a X.

Cuscinetto a sfere obliquo accoppiato, sistemazione a X

- Serrare il dado (50) quando il cuscinetto è ancora caldo.
- Quando il cuscinetto si è raffreddato, riempire di grasso a circa il 60% l'intercapedine del cuscinetto volvente (K1).
- Applicare la staffa di supporto (10), inserendo il corpo della tenuta albero (18 o 19).
- Avvitare il coperchio (12) alla staffa di supporto (10).
- Spalmare con grasso la superficie controrotante dello spigolo di tenuta dell'anello lanciaolio sul coperchio (12).
- Portare in posizione l'anello lanciaolio (73) (scanalatura all'interno della boccola distanziale (72)).
- Disporre il corpo di mandata (4) in posizione orizzontale in modo che l'albero (24) possa passarvi attraverso (piastra di montaggio con foro o cavalletto di montaggio).
- Posizionare il gruppo premontato sul corpo di mandata (4) e serrare i dadi (M2) alla coppia di serraggio indicata nel foglio allegato.
- Ruotare l'albero (24) e controllare la scorrevolezza.
- Per le operazioni successive di montaggio, ruotare la pompa (albero libero in verticale verso l'alto).
- Sistemazione come per lo smontaggio.
- Lubrificare l'albero (24).
- Controllo della regolazione della girante: Inserire il distributore (2/E), applicare la girante (1) fino all'arresto.
- La girante è regolata correttamente se il canale di uscita della girante si trova all'interno del canale di entrata del distributore.
- (Evitare perdite per urto). Una correzione può essere praticata inserendo delle rondelle di compensazione o svitando il mozzo della girante sulla sua parte posteriore. Eseguire questo controllo ad ogni stadio.
- Se si assembla una pompa con giranti nuove, fare attenzione che il primo e l'ultimo stadio contengano sempre una girante con diametro pala pieno. Se c'è una sola girante con diametro pala pieno, questa deve essere inserita come primo stadio.

**!** Ricordare che per il montaggio si deve sempre iniziare dall'ultimo stadio.

- Rimuovere di nuovo girante e distributore, inserire l'O-Ring (OR2) e inserire di nuovo il distributore (2/E).
- Inserire la linguetta (PF1 o PF2) per la girante da montare.
- Montare la girante (1); poiché l'O-Ring (OR2) preme sul distributore (2/E), la regolazione in un primo momento non è corretta.
- Lubrificare abbondantemente l'O-Ring (OR1) con grasso al silicone e serrare sul corpo (60). Non ruotare l'O-Ring durante questa operazione.
- Disporre in posizione piana il corpo (60) e spingere in giù a scatti. Colpire con un martello di plastica fino a che il pezzo di ferma.
- Riassemblare la pompa fino al corpo aspirante (3).
- Applicare la guaina (38), montare il corpo aspirante (3) con O-Ring (OR1), facendo attenzione alla posizione del raccordo.
- Per il lavoro di montaggio successivo, la procedura dipende dal tipo di tenuta dell'albero, vedi paragrafi 4.1 – 4.3, sezione Riassemblaggio.

Per i cuscinetti, vedi capitolo 3 (Sostituzione dei cuscinetti volventi) "Riassemblaggio".

# 10. Suggerimenti per i ricambi, pompe di riserva

## 10.1 Pezzi di ricambio

I pezzi di ricambio devono essere scelti per condizioni di esercizio continuativo di due anni. Se non vengono fornite indicazioni diverse, si consigliano le quantità di pezzi di ricambio indicate nell'elenco allegato (secondo DIN 24296).

Per garantire la migliore disponibilità, soprattutto per versioni in materiali speciali e guarnizione ad anello, dati i lunghi tempi di approvvigionamento consigliamo di richiedere con anticipo i pezzi di ricambio.

| | Numero di pompe (pompe di riserva incluse) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2 | 3 | 4 | 5 | 6/7 | 8/9 | 10/+ |
| Pezzi di ricambio | Numero di pezzi di ricambio | | | | | | |
| Girante | i | i | i | 2i | 2i | 3i | 30% |
| Ruota conduttrice | i/2 | i/2 | i/2 | i | i | 3i/2 | 15% |
| Anello spaccato | 2i | 2i | 2i | 4i | 4i | 6i | 30% |
| Albero con chiavette e dadi | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 30% |
| Cuscinetti volventi Set | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 30% |
| Guaina protettiva albero | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 50% |
| Anelli pacchetto | 16 | 16 | 24 | 24 | 24 | 32 | 40% |
| Guarnizioni per corpo pompa Set | 4 | 6 | 8 | 8 | 9 | 12 | 150% |
| altre guarnizioni Set | 4 | 6 | 8 | 8 | 9 | 10 | 100% |
| Guarnizione ad anello Set | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 90% |

i = numero di stadi

### Ordine di pezzi di ricambio

Indicare nell'ordine dei pezzi di ricambio:

- Tipo: ________________________________
- S/N (Ordine Nr.): ________________________
- Designazioni dei pezzi: ___________________
- Disegno in sezione: ______________________

Tutti i dati sono riportati sul foglio caratteristiche e/o sulla conferma d'ordine e sul relativo disegno in sezione.

Conservare i pezzi di ricambio in locali asciutti e proteggerli dalla polvere!

## 10.2 Pompe di riserva

Se guasti alle pompe di impianti possono mettere in pericolo la vita delle persone o caunotevoli danni o costi, è assolutamente necessario che nell'impianto sia tenuto pronto al servizio un numero sufficiente di pompe di riserva. Verificare le condizioni di pronto al servizio con controlli regolari, vedi Capitolo 6.8.

Conservare le pompe di riserva come indicato nel Capitolo 6.8.

# 11. Anomalie - Cause ed eliminazione

Le indicazioni fornite sulle cause e sull'eliminazione delle anomalie servono per il riconoscimento del problema. Il Servizio clienti del costruttore è sempre disponibile per risolvere problemi che l'utilizzatore non è in grado di o non vuole risolvere da solo. Se l'utilizzatore intende effettuare riparazioni e modifiche alla pompa, è tenuto a seguire scrupolosamente i dati di progetti riportati sul foglio caratteristiche e/o sulla conferma d'ordine, nonché le istruzioni contenute nel Capitolo 2 di queste istruzioni per l'uso. In alcuni casi può essere necessario richiedere approvazione scritta da parte del costruttore.

| Flusso poompaggio insufficiente | Il flusso si interrompe dopo un certo periodo | Flusso pompaggio insufficiente | Prevalenza eccessiva | Motore sovraccarico | Funzionamento irregolare della pompa | Temperatura eccessiva nella pompa | Temperatura eccessiva nella tenuta albero | Temperatura eccessiva nel sistema di supporto | Pompa non a tenuta | Perdite eccessive nella tenuta albero | Causa | Rimedio |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ■ | | | | | | | | | | | Contropressione eccessiva | Controllare con saracinesca aperta se nell'impianto vi sono impurità<br>Evitare resistenze nella linea di mandata (pulire il filtro, ...)<br>Utilizzare una girante più grande (osservare la potenza motore) |
| | | ■ | | ■ | | | | ■ | | | Contropressione troppo bassa, portata eccessiva | Strozzare la saracinesca lato mandata |
| | | | ■ | ■ | | | | | | | Numero di giri eccessivo | Ridurre il numero di giri<br>Confrontare il numero di giri del motore con il numero di giri prescritto della pompa (targhetta prestazioni)<br>Controllare la regolazione del valore nominale nel dispositivo di regolazione del numero di giri (convertitore di frequenza) |
| ■ | | ■ | | | | | | | | | Numero di giri troppo basso | Aumentare il numero di giri (osservare la potenza motore disponibile)<br>Confrontare il numero di giri del motore con il numero di giri prescritto della pompa (targhetta prestazioni)<br>Controllare la regolazione del valore nominale nel dispositivo di regolazione del numero di giri (convertitore di frequenza) |
| | ■ | ■ | | | ■ | ■ | | | | | Flusso insufficiente | Aumentare il flusso minimo (aprire la saracinesca, bypass) |
| | | | | | | | | ■ | | | Flusso eccessivo | Ridurre il flusso (strozzare la saracinesca) |
| | | | ■ | ■ | | | | | | | Diametro girante eccessivo | Utilizzare una girante più piccola |
| ■ | | ■ | | | | | | | | | Diametro girante insufficiente | Utilizzare una girante più grande (osservare la potenza motore disponibile) |
| ■ | | ■ | | | ■ | ■ | | | | | Pompa e/o tubi non completamente pieni di liquido | Riempire<br>Scaricare l'aria |
| ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | Pompa o linea di aspirazione/alimentazione intasata | Pulire |
| ■ | | ■ | | | | | | | | | Sacca d'aria nei tubi | Scaricare l'aria<br>Migliorare l'esecuzione della linea |
| ■ | ■ | ■ | | | ■ | ■ | | | | | Altezza di aspirazione eccessiva / NPSH dell'impianto insufficiente | Aumentare il livello del liquido<br>Aumentare la pressione all'entrata<br>Ridurre le resistenze nella linea di alimentazione/aspirazione (cambiare corso e ampiezza nominale, aprire i dispositivi di blocco, pulire il filtro) |
| ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | Viene aspirata aria | Aumentare il livello del liquido<br>Controllare e generare la tenuta a vuoto della linea di aspirazione |
| ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | Aspirazione d'aria dalla tenuta albero | Pulire la linea di tenuta<br>Aumentare la pressione di tenuta<br>Sostituire la tenuta albero |
| ■ | | ■ | | | | | | | | | Senso di rotazione errato | Scambiare le due fasi di alimentazione corrente (far eseguire da un elettricista specializzato) |
| ■ | | ■ | | | ■ | | | ■ | | | Usura delle parti interne | Sostituire le parti logore |
| ■ | | ■ | | ■ | | | | | | | Densità e/o viscosità del mezzo pompato eccessiva | Richiesta necessaria |
| | | | | ■ | | | | | | ■ | Premistoppa stretto in posizione obliqua | Stringere uniformemente |
| | | | | | | | ■ | | | | premistoppa troppo stretto o tenuta albero logora | Allentare il premistoppa<br>Sostituire la guarnizione del premistoppa o rispettivametne la guarnizione ad anello<br>Controllare le linee di tenuta, risciacquo e raffreddamento (pressione)<br>Evitare il funzionamento a secco |
| | | | | | | | ■ | | | ■ | Rigature o rugosità sull'albero o sulla guaina protettiva | Sostituire la parte danneggiata |
| | | | | | | | ■ | | | ■ | Materiale di imballo non idoneo | Utilizzare materiale idoneo (controllare prima se l'albero o la guaina protettiva mostrano segni di danneggiamento) |
| | | | | | | | ■ | | | ■ | Depositi sulla guarnizione ad anello | Pulire<br>Sostituire eventualmente la guarnizione ad anello<br>Prevedere eventualmente un risciacquo o bagno di raffreddamento |
| | | | | | ■ | | | | | ■ | Girante non equilibrata | Eliminare gli intasamenti/depositi<br>Sostituire eventualmente la girante; controllare la concentricità dell'albero |
| | | | | | ■ | | | ■ | | ■ | Giunto non allineato | Regolare meglio il gruppo |
| | | | | | ■ | | | ■ | | | Distanza giunto insufficiente | Cambiare |
| | | | | ■ | ■ | | | ■ | ■ | ■ | Forze sui tubi eccessive (gruppo teso) | Cambiare (intercettare i tubi, compensatori, ecc.)<br>La piastra di fondazione/il telaio è montato/fuso correttamente? |
| | | | | | | | | ■ | | | Lubrificante in eccesso, insufficiente o non idoneo | Cambiare |
| | | | | ■ | | | | | | | Alimentazione elettrica errata (funzionamento con corrente bifase) | Controllare la tensione di tutte le fasi<br>Controllare gli allacciamenti dei cavi o rispettivamente i fusibili |
| | | | | | | | | | ■ | | Tenuta insufficiente | Serrare le viti<br>Sostituire la tenuta |
| | | | | | ■ | | | ■ | | | Cuscinetto difettoso | Sostituire<br>Controllare se nel lubrificante e nel vano del cuscinetto vi sono impurità (sciacquare lo spazio dell'olio) |
| | | | | | | | | ■ | | | Dispositivo di scarico insufficiente | Pulire i fori di scarico nella girante<br>Sostituire le parti logore (girante, anelli a usura)<br>Al momento dell'ordine, confrontare la pressione sistema indicata con la pressione di alimentazione |
| | | | | | ■ | | | | | | Vibrazioni dovute all'impianto | Richiesta necessaria |

# 12. Istruzioni per l'uso motori Serie DPIG, 2DPIG, DPIH, SEE

Queste istruzioni devono essere seguite scrupolosamente al fine di garantire che le operazioni di installazione, uso e manutenzione del motore siano svolte in condizioni di sicurezza. Tutto il personale che si occupa di tali compiti deve seguire queste istruzioni. La mancata osservanza delle indicazioni qui contenute può avere come conseguenza l'annullamento della garanzia.

## 12.1 Validità

Le presenti istruzioni per l'uso si riferiscono alle serie citate qui di seguito. Esse sono valide per i motori

della **Serie DPIG, 2DPIG, DPIH, SEE**
**Gruppo IEC 56 - 355.**

(Per modelli speciali o richieste particolari sono eventualmente necessarie indicazioni supplementari).

**La designazione esatta del vostro motore è riportata sulla targhetta delle prestazioni e sulla conferma d'ordine.**
**Per tutti gli altri tipi o prodotti si rimanda alle istruzioni per l'uso del costruttore allegate!**

## 12.2 Controlli preliminari

### 12.2.1 Controllo arrivi

I dati indicati sulla targhetta delle prestazioni devono essere verificati - in particolar modo tensione e collegamenti (Y = stella o Δ = delta).

### 12.2.2 Verifica della resistenza di isolamento

Prima della messa in esercizio, ma anche ogniqualvolta sia segnalato un tasso di umidità eccessivo, si deve verificare la resistenza di isolamento.
La resistenza, misurata a 25°C con un misuratore di isolamento (600V DC), deve superare

$R_i\,[M\Omega] \geq (20 \times U) / (1000 + 2P)$

con U = tensione [V]
P = potenza di uscita [kW]

Per escludere il rischio di scosse elettriche, è necessario scaricare gli avvolgimenti subito dopo aver effettuato la misurazione.

In caso di temperature ambientali eccessive, è necessario dimezzare il valore di riferimento della resistenza di isolamento per rispettivamente 20°C provvedere a informare immediatamente la VOGEL.
Se vi è troppa umidità all'interno dell'avvolgimento, si rende necessaria un'essiccazione. In questo caso la temperatura del forno dovrebbe essere mantenuta per 12h - 16h a 90°C, seguita da un'essiccazione finale a 105°C per 5h - 8h.
Eventuali tappi di chiusura di aperture di scarico dell'acqua devono essere eliminati durante il trattamento termico.
Avvolgimenti venuti a contatto con acqua salata, devono essere, di regola, sostituiti.

## 12.3 Campo di applicazione, limiti di impiego

### 12.3.1 Condizioni di esercizio

L'impiego di questi motori è previsto per i sistemi di avviamento industriali. I valori limite standard della temperatura ambientale vanno da -25°C a +40°C.
L'altezza massima standard d'installazione è di 1000m sopra il livello del mare.

### 12.3.2 Avvertenze per la sicurezza

L'installazione e l'esercizio del motore devono essere effettuati esclusivamente da personale qualificato specializzato, a conoscenza delle relative norme rilevanti in materia di sicurezza.
In conformità alle norme infortunistiche vigenti, al momento dell'installazione e della messa in esercizio devono essere disponibili gli impianti di sicurezza necessari alla prevenzione di incidenti.

I motori non sono idonei per l'impiego in ambienti pericolosi con presenza di gas o sostanze esplosive.

Motori piccoli, la cui tensione di alimentazione è azionata direttamente per mezzo di interruttori termodipendenti, possono eventualmente avviarsi automaticamente.

**Importante!**

- Non salite sul motore!
- Attenzione: anche durante l'esercizio normale, è possibile che sulla superficie del motore compaiano temperature elevate!
- Alcuni impieghi (ad es. durante l'alimentazione del motore con convertitori di frequenza) possono richiedere indicazioni particolari!
- Mediante i golfari è consentito sollevare esclusivamente il motore!

### 12.3.3 Numero massimo di avviamenti/ora

Per i motori delle serie DPIG, 2DPIG, DPIH, SEE di potenza superiore a 7,5 kW vale il diagramma riportato al paragrafo 6.4.3.

## 12.4 Messa in esercizio

### 12.4.1 Aperture di condensa

I motori della serie 90 - 112 non sono dotati nel modello standard di aperture di condensa.
Se necessario, queste devono essere disposte con orientamento verso il basso, prima del montaggio del motore in base alla rispettiva forma costruttiva.

Nel forare le aperture di condensa, fare attenzione a non danneggiare l'avvolgimento del motore.

I motori della serie 56 - 80 ovvero 132 - 315 hanno di norma aperture di condensa chiuse che devono

essere aperte di tanto in tanto, in base alle condizioni d'impiego.
Se queste non sono orientate verso il basso, lasciarle chiuse e creare aperture di condensa orientate verso il basso.

### 12.4.2 Collegamento elettrico

Per il collegamento alla rete di corrente utilizzate un interruttore che garantisca la separazione completa di tutte le fasi dalla rete.

Anche in stato d'inattività del motore, possono sussistere tensioni pericolose per l'alimentazione di elementi di riscaldamento o per un riscaldamento diretto degli avvolgimenti.

Aperture non necessarie all'interno della muffola terminale vanno chiuse.
All'interno della muffola terminale troverete delle illustrazioni relative alla connessione per eventuali componenti supplementari.
Durante l'esercizio con un convertitore di frequenza, il collegamento a massa dell'alloggiamento del motore deve essere utilizzato per ottenere una compensazione di potenziale tra alloggiamento del motore e macchina azionata, purché entrambe le macchine non siano montate su una base metallica comune. A tal fine sono preferibili cavi piatti piuttosto che cavi a sezione circolare.

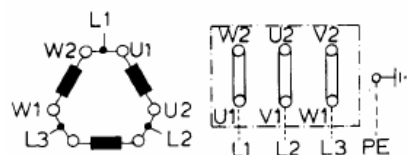
**Collegamento diretto o avviamento a stella-delta**

La muffola terminale di motori standard a velocità costante contiene di regola sei morsetti e almeno un morsetto di massa.
Il collegamento a massa dovrebbe avvenire prima dell'allacciamento della tensione di alimentazione in conformità alle disposizioni vigenti.
Tensione e tipo di allacciamento sono indicati sulla targhetta delle prestazioni.

**Collegamento diretto (DOL)**

A scelta può essere utilizzato il collegamento a stella o il collegamento a delta.
Il dato 660VY o 380VΔ indica, ad esempio, il tipo di collegamento "a stella" per 660V e "a delta" per 380V.

**Collegamento a stella-delta (Y/D)**

La tensione di alimentazione deve essere identica alla tensione indicata per il collegamento a stella. Vanno eliminate tutte le piastrine di giunzione sul dispositivo di bloccaggio.
Per tipi a poli commutabili, motori a corrente alternata e modelli speciali devono essere osservate le rispettive indicazioni situate all'interno della muffola terminale.

**Morsetti e senso di rotazione**

Osservando la parte terminale dell'albero lato comando, l'albero gira in senso antiorario, quando le fasi L1, L2 e L3 della tensione di alimentazione sono collegate come indicato sullo schema elettrico nella cassetta terminale.
Il senso di direzione varia, quando due linee di allacciamento qualsiasi vengono interscambiate.

La muffola terminale si trova sulla parte superiore per le serie DPIG 56 – 180 e la serie SEE 315-355; e a destra dell'albero primario del motore per le serie 200 – 355. Ciò permette un buon accesso ai cavi.

Aperture non necessarie all'interno della muffola terminale vanno chiuse.
Oltre alle connessioni per l'avvolgimento principale, la muffola terminale può disporre di ulteriori opzioni di connessione, ad es. termistori, riscaldamento in stato d'inattività o interruttori bimetallici.

## 12.5 Montaggio e smontaggio

### 12.5.1 Informazioni generali

Il montaggio e lo smontaggio dei motori deve essere effettuato esclusivamente da personale qualificato, utilizzando mezzi ausiliari e metodi adeguati.

### 12.5.2 Cuscinetti

I cuscinetti devono essere trattati con particolare cura. I cuscinetti possono essere smontati solo per mezzo di estrattori e inseriti riscaldati e per mezzo di utensili speciali.

## 12.6 Manutenzione e ingrassaggio

### 12.6.1 Controllo generale

- Controllate il motore a intervalli di tempo regolari
- Tenete il motore pulito e garantite un libero flusso dell'aria di raffreddamento
- Controllate le condizioni delle guarnizioni per alberi (ad es. anello elastico di arresto) ed eventualmente sostituitele
- Controllate le condizioni di tutti i collegamenti ed elementi di collegamento (ad es. viti)
- Controllate le condizioni dei cuscinetti con l'udito (rumori insoliti), mediante la misurazione delle vibrazioni, della temperatura dei cuscinetti oppure mediante il controllo del grasso consumato.

### 12.6.2 Lubrificazione

**Motori con cuscinetti a ingrassaggio permanente**

Fino all'altezza assiale 280, i motori sono di regola dotati di cuscinetti a ingrassaggio permanente del tipo 2Z o 2RS.

**Motori con raccordi di reingrassaggio a partire da serie 315**
Ingrassate il motore quando durante il funzionamento.
Se il motore è provvisto di un tappo per lo scarico del grasso, questo deve essere tolto durante il reingrassaggio – nei sistemi di reingrassaggio automatici, l'apertura di scarico deve rimanere costantemente aperta.
Se il motore è fornito di targhetta di reingrassaggio, siete pregati di seguire le indicazioni. Altrimenti sono valide le indicazioni riportate di seguito:

| Numero di giri [1/min] | Tempo ciclo [h] Reingrassare | Periodo [mesi] |
|---|---|---|
| mass. 1800 | 1500 | 6 |
| sopra 1800 | 750 | 3 |

| Numero di giri [1/min] | Periodo [h] Sostituire | Periodo [mesi] |
|---|---|---|
| mass. 1800 | 10000 | 24 |
| sopra 1800 | 5000 | 12 |

Inoltre è necessario controllare l'idoneità dei cuscinetti per l'esercizio ad un elevato numero di giri.

**Durata dei cuscinetti rigidi a sfera**
Per la misura 56 – 180 è di ca. 20000 ore d'esercizio.

### 12.6.3 Dimensioni cuscinetti dei motori

| Altezza assiale | Tipo di cuscinetto |
|---|---|
| DPIG 56 | 6201 ZZ |
| DPIG 63 | 6202 2RS |
| DPIH 71 | 6203 2RS |
| DPIH 80 | 6204 2RS |
| DPIH 90 IMB3 | 6205 ZZ C3 |
| DPIH 90 IMV1 | 6205 ZZ C3<br>6305 ZZ C3 |
| DPIG 100 IMB3 | 6206 ZZ C3 |
| DPIG 100 IMV1 | 6206 ZZ C3<br>6306 ZZ C3 |
| DPIG 112 | 6306 ZZ C3 |
| DPIG 132 | 6308 ZZ C3 |
| DPIG 160 | 6309 ZZ C3 |
| DPIG 180 | 6311 ZZ C3 |
| DPIG 200 | 6212 ZZ C3 |
| DPIG 225 | 6213 ZZ C3 |
| 2DPIG 225 | 6313 ZZ C3 |
| DPIG 250 | 6215 ZZ C3 |
| 2DPIG 250 | 6315 ZZ C3 |
| DPIG 280 | 6215 ZZ C3 |
| 2DPIG 280 | 6315 ZZ C3 |

### 12.6.4 Quantità di lubrificante (g) secondo tabella

| Altezza assiale | Tipo di cuscinetto | Reingras-saggio | Sostitu-zione | Nota |
|---|---|---|---|---|
| DPIG 315 | 6315 C3 | 30 | 170 | 2 poli |
| DPIG 315 | 6318 C3 | 40 | 260 | 4 - 8 poli |
| SEE 315 | 6315 C3 | 30 | 170 | 2 poli |
| SEE 315 | 6320 C3<br>6318 C3 | 50<br>40 | 300<br>260 | 4 - 8 poli |
| DPIG 355 | 6317 C3 | 30 | 300 | 2 poli |
| DPIG 355 | 6322 C3 | 65 | 585 | 4 - 8 poli |
| SEE 355 | 6217 C3 | 21 | 460 | 2 poli |
| SEE 355 | 6222 C3 | 38 | 460 | 4 - 8 poli |

Aggiunta di lubrificante con reingrassaggio.

La tabella si riferisce a motori installati in orizzontale. Per motori montati verticalmente, gli intervalli di reingrassaggio indicati vanno dimezzati.

In caso di reingrassaggio regolare a quantità ridotte, sono valide le dosi di grasso lubrificante e gli intervalli sopra indicati.

Se il motore è dotato di valvola di scarico per grasso, sussiste la possibilità di iniettare grasso fresco nei cuscinetti, finché il grasso consumato è stato completamente sostituito.
I valori tabellari valgono per una temperatura dei cuscinetti di 30°C, vanno dimezzati per rispettivamente ulteriori 15°C. Nel caso in cui la temperatura massima sia di 70°C, i valori tabellari possono essere raddoppiati.

Le temperature massime consentite per cuscinetti e grasso lubrificante non devono essere superate.

Un numero di giri maggiore, ad es. durante l'esercizio di conversione di frequenza, o un numero di giri basso sotto grosso carico richiedono intervalli di reingrassaggio più brevi.
In caso di raddoppiamento del numero di giri, è tipica una riduzione del 40% dei valori tabellari sopra indicati.
Inoltre è necessario controllare l'idoneità dei cuscinetti per l'esercizio ad un elevato numero di giri.

**Lubrificanti**
Per il reingrassaggio si può utilizzare solo un grasso specificatamente indicato per la lubrificazione di cuscinetti a sfere con le seguenti proprietà:
- grasso ad alta resistenza su base litiosa o risp. sulla base di un complesso litioso
- Viscosità dell'olio di base: 100cST – 140cST a 40°C
- consistenza NLGI grado 2 o grado 3
- temperatura d'uso permanente -30°C - +120°C

Grassi adatti con le proprietà richieste sono disponibili presso tutti i migliori produttori di lubrificanti, ad es. "MOBILUX 2" di marca Mobil.
Se cambiando il tipo di grasso vi dovessero essere dubbi circa la compatibilità, si dovrebbe reingrassare a brevi.
Cuscinetti sotto grosso carico o/e a rotazione lenta richiedono un rispettivo grasso speciale (grasso EP).

In caso di brevi intervalli di reingrassaggio a causa delle temperature elevate dei cuscinetti di 80°C e più, deve essere utilizzato un grasso speciale d'alta temperatura, che, di regola, consente un aumento della temperatura dei cuscinetti di 15K.
Se la temperatura ambiente è inferiore a 25°C, è necessario rivolgersi, per chiarire in che misura può essere impiegato un grasso speciale a bassa temperatura.

**ANNOTAZIONE**
Per motori veloci (ad es. tipi più grandi bipolari) si dovrebbe verificare, se il fattore fn del grasso è sufficientemente elevato.

fn = Dm x n con

Dm = diametro medio dei cuscinetti (mm)
n = numero di giri (r/min)

Molti grassi possono causare irritazione se entrano a contatto con la cute e con gli occhi. Si raccomanda di seguire le avvertenze per la sicurezza del costruttore.

### 12.6.5 Pezzi di ricambio

Al momento dell'ordinazione di pezzi di ricambio, si dovrebbe specificare esattamente il tipo di motore (vedi targhetta prestazioni).
Se il motore è dotato di un numero di serie, va indicato anche questo.

### 12.6.6 Livello di rumore

Nei motori più piccoli, il livello di pressione acustica è inferiore a 70 dB (A).
Nella tabella riportata di seguito potete osservare il livello di pressione acustica di tutti i motori della serie 56 – 355, a 2/4/6/8 poli:
Valore indicativo per il livello di pressione acustica dB (A):

| Altezza assiale | 2 poli | 4 poli | 6 poli | 8 poli |
|---|---|---|---|---|
| DPIG 56 | 60 | 49 | 50 | - |
| DPIG 63 | 60 | 51 | 50 | 50 |
| DPIH 71 | 60 | 56 | 52 | 50 |
| DPIH 80 | 65 | 59 | 52 | 52 |
| DPIH 90 | 65 | 58 | 58 | 53 |
| DPIG 100 | 65 | 60 | 60 | 56 |
| DPIG 112 | 67 | 65 | 60 | 56 |
| DPIG 132 | 72 | 65 | 64 | 59 |
| DPIG 160 | 72 | 65 | 65 | 61 |
| DPIG 180 | 85 | 73 | 65 | 64 |
| DPIG 200 | 78 | 69 | 65 | 63 |
| DPIG 225 | 79 | 73 | 67 | 63 |
| DPIG 250 | 81 | 75 | 68 | 66 |
| DPIG 280 | 82 | 78 | 70 | 67 |
| DPIG 315 | 82 | 82 | 70 | 70 |
| SEE 415 | 90 | 90 | 84 | 87 |
| DPIG 355 | 84 | 84 | 78 | 76 |
| SEE 355 | 84 | 78 | 75 | 74 |

Gli indici di riferimento per determinati tipi di motori sono rintracciabili nei rispettivi cataloghi dei prodotti.

I valori indicati nella tabella si riferiscono a una tensione di alimentazione sinusoidale e ad una frequenza di 50Hz.
Per un'alimentazione a 60Hz, si devono aumentare i valori indicati nella tabella di 4dB (A)

### 12.6.7 Riavvolgimento

Una sostituzione dell'avvolgimento statorico dovrebbe essere effettuata esclusivamente da officine di riparazione autorizzate.

## 12.7 Tabella per la ricerca di guasti del motore

Nelle istruzioni seguenti non è possibile fare riferimento a tutte le particolarità o differenze tecniche tra i diversi motori, o a tutte le situazioni che possono verificarsi durante l'esercizio o la manutenzione.

Le misure d'intervento per ricerca guasti e manutenzione sul motore possono essere applicate esclusivamente da personale appositamente qualificato e con l'ausilio di strumenti e mezzi di supporto idonei.

| Il motore non parte | Il motore non gira | Il motore inizia a girare, poi si ferma | Il motore non aumenta velocità | Il motore gira troppo o troppo poco o assorbe troppa corrente | Direzione di rotazione errata | Il motore si surriscalda sotto carico | Vibrazioni del motore | Rumorosità | Rumore di esercizio eccessivo | Temperatura cuscinetti eccessiva | Causa | Cosa fare |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ■ | | | | | | | | | | | Fusibili bruciati | Sostituire i fusibili con fusibili nuovi del tipo giusto e con i relativi dati dimensionali. |
| ■ | | | | | | | | | | | Scatto per sovraccarico | Controllare e resettare il sovraccarico nell'avviatore. |
| ■ | | | | | | | | | | | Difetto di alimentazione di corrente | Controllare se l'alimentazione di corrente corrisponde ai dati riportati sulla targhetta delle prestazioni del motore ed è idonea per il fattore di carico specifico. |
| ■ | | | | | | | | | | | Collegamenti alla rete difettosi | Controllare i collegamenti seguendo lo schema elettrico fornito con il motore. |
| ■ | | | | | | | | | | | Interruzione nel circuito di corrente dell'avvolgimento o dell'interruttore di comando | Riconoscibile da un ronzio all'attivazione dell'interruttore. Controllare se vi sono collegamenti allentati nel cablaggio. Controllare se tutti i contatti chiudono. |
| ■ | | | | | | | | | | | Guasto meccanico | Controllare se motore e trasmissione girano liberamente. Controllare cuscinetti e lubrificazione. |
| ■ | | | | | | | | | | | Corto circuito nello statore | Riconoscibile dai fusibili bruciati. È necessario avvolgere di nuovo il motore. |
| ■ | | | | | | | | | | | Collegamento difettoso all'avvolgimento dello statore | Rimuovere gli scudi dei cuscinetti; localizzare con lampada campione. |
| ■ | | | | | | | | | | | Rotore difettoso | Verificare se vi sono sbarre rotte o penetrazioni. |
| ■ | ■ | | | ■ | | ■ | | | | | Motore sovraccarico | Ridurre il carico. |
| | ■ | | | | | | | | | | Guasto di fase | Verificare se è presente una fase aperta nelle linee. |
| | ■ | | | | | | | | | | Sottotensione | Controllare se è rispettata la tensione indicata sulla targhetta delle prestazioni. Controllare il collegamento. |
| | ■ | | | | | | | | | | Circuito di corrente aperto | Fusibili bruciati; relè di sovraccarico, controllare statore e tasti. |
| | | ■ | | | | | | | | | Guasto di rete | Verificare se sono presenti collegamenti allentati alla rete, ai fusibili e al comando. |
| | | | ■ | | | | | | | | Sottotensione sui morsetti del motore per caduta di tensione di rete | Applicare una tensione maggiore o stadi trasformatore superiori. Controllare i collegamenti. Controllare la sezione dei conduttori. |
| | | | ■ | | | | | | | | Carico all'avviamento eccessivo | Controllare se il carico di avviamento del motore corrisponde ai dati di progetto. |
| | | | ■ | | | | | | | | Sbarre rotore rotte o rotore allentato | Controllare se sono presenti fessure nelle vicinanze degli anelli. Può essere necessario montare un nuovo rotore, in quanto nella maggior parte di questi casi non è possibile effettuare una riparazione duratura. |
| | | | ■ | | | | | | | | Circuito primario aperto | Localizzare ed eliminare il guasto con l'apposita apparecchiatura. |
| | | | | ■ | | | | | | | Tensione troppo bassa all'avviamento | Verificare se la resistenza è eccessiva.<br>Utilizzare conduttori con sezione idonea. |
| | | | | ■ | | | | | | | Rotore a gabbia difettoso | Montare un rotore nuovo. |
| | | | | ■ | | | | | | | Tensione di rete troppo bassa | Regolare l'alimentazione di tensione. |
| | | | | | ■ | | | | | | Sequenza fasi errata | Sostituire i collegamenti sul motore o rispettivamente sul pannello di comando. |
| | | | | | | ■ | | | | | È probabile che le aperture di aerazione siano intasate da sporcizia e impediscano un raffreddamento regolare del motore | Pulire le aperture di aerazione e controllare se il flusso d'aria di raffreddamento al motore è continuo. |
| | | | | | | ■ | | | | | Probabilmente è caduta una fase del motore | Controllare se tutti i cavi di collegamento sono collegati correttamente. |
| | | | | | | ■ | | | | | Dispersione a terra | Localizzare ed eliminare il guasto. |
| | | | | | | ■ | | | | | Tensione morsetti asimmetrica | Controllare l'eventuale presenza di guasti nei cavi di collegamento, nei collegamenti e nei trasformatori. |
| | | | | | | | ■ | | | | Cuscinetti difettosi | Sostituire i cuscinetti. |
| | | | | | | | ■ | | | | Pesi di equilibratura spostati | Riequilibrare il motore. |
| | | | | | | | ■ | | | | Equilibratura di rotore e giunto non sintonizzate tra loro (equilibratura con semi-inchiavettatura o inchiavettatura completa) | Riequilibrare il motore. |
| | | | | | | | ■ | | | | Motore pluri-fase gira in monofase | Verificare se il circuito di corrente è aperto. |
| | | | | | | | ■ | | | | Gioco assiale eccessivo | Regolare i cuscinetti o inserire rondelle di compensazione elastiche. |
| | | | | | | | | ■ | | | La ventola struscia sulla sua calotta | Regolare la distanza. |
| | | | | | | | | ■ | | | La ventola struscia sull'isolamento | Liberare il percorso per l'aria. |
| | | | | | | | | | ■ | | Traferro non uniforme | Controllare il fissaggio degli scudi dei cuscinetti o i cuscinetti ed effettuare le eventuali correzioni necessarie. |
| | | | | | | | | | ■ | | Rotore non equilibrato | Riequilibrare. |
| | | | | | | | | | | ■ | Albero piegato o danneggiato | Raddrizzare o sostituire l'albero. |
| | | | | | | | | | | ■ | Grasso lubrificante insufficiente | Assicurarsi della qualità del grasso lubrificante presente nel cuscinetto. |
| | | | | | | | | | | ■ | Qualità compromessa del grasso lubrificante o lubrificante sporco | Eliminare il grasso lubrificante usato, lavare bene il cuscinetto in cherosene e lubrificare con grasso nuovo. |
| | | | | | | | | | | ■ | Lubrificante in eccesso | Ridurre la quantità di lubrificante; il cuscinetto deve essere riempito al massimo fino a metà. |
| | | | | | | | | | | ■ | Cuscinetto sovraccarico | Controllare l'allineamento, lo spostamento radiale e assiale. |
| | | | | | | | | | | ■ | Sfere difettose o guide ruvide | Sostituire il cuscinetto; prima di montare il cuscinetto nuovo pulire a fondo il suo alloggiamento. |

**Baugrößen: MP40.2, MP40.3, MP65.1, MP65.2, MP100.1, MP100.2, MP125.1, MP125.2**
**Taille:**
**Size:**

Wellenabdichtung: Packungsstopfbuchse Code...P
Etanchéité d'arbre: presse-ètoupe Code...P
Shaft seal: stuffing box Code...P

| Nr. | Teilebezeichnung | Nomenclature | Index of Parts |
|---|---|---|---|
| 1 | Laufrad | roue | impeller |
| 2 | Leitrad | diffuseur | diffuser |
| 2/E | Leitrad, letzte Stufe | diffuseur, dernier étage | diffuser, last stage |
| 3 | Sauggehäuse | corps d'aspiration | suction casing |
| 4 | Druckgehäuse | corps de refoulement | discharge casing |
| 10 | Lagerträger | corps de palier | bearing bracket |
| 12 | Lagerdeckel | couvercle de palier | bearing cover |
| 19 | Stopfbuchsgehäuse | boîtier de presse-étoupe | stuffing box housing |
| 24 | Welle | arbre | shaft |
| 25 | Gehäuseschraube | tirant d'assemblage | tie bolt |
| 38 | Hülse | chemise d'arbre | sleeve |
| 44 | Wellenschutzhülse | chemise d'arbre sous garniture | shaft wearing sleeve |
| 50 | Lagermutter | écrou de roulement | bearing nut |
| 60 | Stufengehäuse | corps d'étage | stage casing |
| 69 | Stopfbuchsbrille | fouloir | gland |
| 72 | Distanzhülse | entretoise | spacer sleeve |
| 73 | Spritzring | déflecteur | thrower |
| 95 | Kupplungsschutzadapter (nur auf Wunsch) | protetion d'accouplement raccord (sur demande) | Coupling guard adapter (by request) |
| D | Entleerungsstopfen | bouchon de vidange | drain plug |
| DR | Drosselstück | organe d'étranglement | throttling element |
| G | Schmiernippel | raisseur | grease nipple |
| K1 | Radialkugellager | roulement a billes | radial ball bearing |
| K2 | Radialkugellager | roulement a billes | radial ball bearing |
| M1 | Mutter | écrou | nut |
| M2 | Mutter | écrou | nut |
| M3 | Mutter | écrou | nut |
| M5 | Mutter | écrou | nut |
| OR1 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| OR2 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| OR3 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| OR4 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| P | Stopfbuchspackung | garniture de presse-étoupe | gland packing |
| PM1 | Druckmesser | mesureur de pression | pressure gauge |
| PM2 | Druckmesser | mesureur de pression | pressure gauge |
| PF1 | Paßfeder | clavette | key |
| PF2 | Paßfeder | clavette | key |
| PF3 | Paßfeder | clavette | key |
| PF4 | Paßfeder | clavette | key |
| S2 | Stiftschraube | goujon | stud |
| S3 | Stiftschraube | goujon | stud |
| S4 | Stift | pointe | pin |
| S5 | Stiftschraube | goujon | stud |
| S6 | Sechskantschraube | vis a tete hexagonale | hexagon head screw |
| S7 | Stift | pointe | pin |
| SS | Abstandscheibe | rondelle-entretoise | disc spacer |
| V2 | Verschlußschraube | bouchon filete | screwed plug |
| VST | Verschlußstopfen | bouchon | plug |
| W1 | Scheibe | rondelle | washer |
| W6 | Scheibe | rondelle | washer |

**Baugrößen: MP40.2, MP40.3, MP65.1, MP65.2, MP100.1, MP100.2, MP125.1, MP125.2**
**Taille:**
**Size:**

Wellenabdichtung: Gleitringdichtung Code...SA
Etanchéité d'arbre: garniture mécanique Code...SA
Shaft seal: mechanical seal Code...SA

| Nr. | Teilebezeichnung | Nomenclature | Index of Parts |
|---|---|---|---|
| 1 | Laufrad | roue | impeller |
| 2 | Leitrad | diffuseur | diffuser |
| 2/E | Leitrad, letzte Stufe | diffuseur, dernier êtage | diffuser, last stage |
| 3 | Sauggehäuse | corps d’aspiration | suction casing |
| 4 | Druckgehäuse | corps de refoulement | discharge casing |
| 10 | Lagerträger | corps de palier | bearing bracket |
| 12 | Lagerdeckel | couvercle de palier | bearing cover |
| 18 | Dichtungsdeckel | couvercle d‘etancheite | seal cover |
| 24 | Welle | arbre | shaft |
| 25 | Hülse | chemise d’arbre | sleeve |
| 44U | Wellenschutzhülse | chemise d’arbre sous garniture | bearing nut |
| 60 | Stufengehäuse | corps d’étage | stage casing |
| 72 | Distanzhülse | entretoise | spacer sleeve |
| 73 | Spritzring | déflecteur | thrower |
| 95 | Kupplungsschutzadapter (nur auf Wunsch) | protetion d’accouplement raccord (sur demande) | Coupling guard adapter (by request) |
| D | Entleerungsstopfen | bouchon de vidange | drain plug |
| DR | Drosselstück | organe d’étranglement | throttling element |
| G | Schmiernippel | graisseur | grease nipple |
| GLRD1 | Gleitringdichtung | garniture mecanique | mechanical seal |
| K1 | Radialkugellager | roulement a billes | radial ball bearing |
| K2 | Radialkugellager | roulement a billes | radial ball bearing |
| M1 | Mutter | écrou | nut |
| M2 | Mutter | écrou | nut |
| OR1 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| OR2 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| OR3 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| OR4 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| PM1 | Druckmesser | mesureur de pression | pressure gauge |
| PM2 | Druckmesser | mesureur de pression | pressure gauge |
| PF1 | Paßfeder | clavette | key |
| PF2 | Paßfeder | clavette | key |
| PF3 | Paßfeder | clavette | key |
| PF4 | Paßfeder | clavette | key |
| S2 | Stiftschraube | goujon | stud |
| S4 | Stift | pointe | pin |
| S5 | Stiftschraube | goujon | stud |
| S6 | Sechskantschraube | vis a tete hexagonale | hexagon head screw |
| SS | Abstandscheibe | rondelle-entretoise | disc spacer |
| V1 | Verschlußschraube | bouchon filete | plug |
| W1 | Scheibe | rondelle | washer |
| W6 | Scheibe | rondelle | washer |

**Baugrößen: MP40.2, MP40.3, MP65.1, MP65.2, MP100.1, MP100.2, MP125.1, MP125.2**
**Taille:**
**Size:**

| | | |
|---|---|---|
| Wellenabdichtung: | Gleitringdichtung | Code...SB, SD |
| Etanchéité d'arbre: | garniture mécanique | Code...SB, SD |
| Shaft seal: | mechanical seal | Code...SB, SD |

| Nr. | Teilebezeichnung | Nomenclature | Index of Parts |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Laufrad | roue | impeller |
| 2 | Leitrad | diffuseur | diffuser |
| 2/E | Leitrad, letzte Stufe | diffuseur, dernier étage | diffuser, last stage |
| 3 | Sauggehäuse | corps d'aspiration | suction casing |
| 4 | Druckgehäuse | corps de refoulement | discharge casing |
| 10 | Lagerträger | corps de palier | bearing bracket |
| 12 | Lagerdeckel | couvercle de palier | bearing cover |
| 18 | Dichtungsdeckel | couvercle d'etancheite | seal cover |
| 24 | Welle | arbre | shaft |
| 25 | Gehäuseschraube | tirant d'assemblage | tie bolt |
| 38 | Hülse | chemise d'arbre | sleeve |
| 44B | Wellenschutzhülse | chemise d'arbre sous garniture | shaft wearing sleeve |
| 44U | Wellenschutzhülse | chemise d'arbre sous garniture | shaft wearing sleeve |
| 50 | Lagermutter | écrou de roulement | bearing nut |
| 60 | Stufengehäuse | corps d'étage | stage casing |
| 72 | Distanzhülse | entretoise | spacer sleeve |
| 73 | Spritzring | déflecteur | thrower |
| 95 | Kupplungsschutzadapter (nur auf Wunsch) | protetion d'accouplement raccord (sur demande) | Coupling guard adapter (by request) |
| D | Entleerungsstopfen | bouchon de vidange | drain plug |
| DR | Drosselstück | organe d'étranglement | throttling element |
| G | Schmiernippel | graisseur | grease nipple |
| GLRD1 | Gleitringdichtung | garniture mecanique | mechanical seal |
| GLRD2 | Gleitringdichtung | garniture mecanique | mechanical seal |
| K1 | Radialkugellager | roulement a billes | radial ball bearing |
| K2 | Radialkugellager | roulement a billes | radial ball bearing |
| M1 | Mutter | écrou | nut |
| M2 | Mutter | écrou | nut |
| M5 | Mutter | écrou | nut |
| OR1 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| OR2 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| OR3 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| OR4 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| PM1 | Druckmesser | mesureur de pression | pressure gauge |
| PM2 | Druckmesser | mesureur de pression | pressure gauge |
| PF1 | Paßfeder | clavette | key |
| PF2 | Paßfeder | clavette | key |
| PF3 | Paßfeder | clavette | key |
| PF4 | Paßfeder | clavette | key |
| S2 | Stiftschraube | goujon | stud |
| S4 | Stift | pointe | pin |
| S5 | Stiftschraube | goujon | stud |
| S6 | Sechskantschraube | vis a tete hexagonale | hexagon head screw |
| S7 | Stift | pointe | pin |
| SS | Abstandscheibe | rondelle-entretoise | disc spacer |
| V1 | Verschlußschraube | bouchon filete | screwed plug |
| VST | Verschlußstopfen | bouchon | plug |
| W1 | Scheibe | rondelle | washer |
| W6 | Scheibe | rondelle | washer |

**Baugrößen: MP40.2, MP40.3, MP65.1, MP65.2, MP100.1, MP100.2, MP125.1, MP125.2**
**Taille:**
**Size:**

| | | |
|---|---|---|
| Wellenabdichtung: | Gleitringdichtung | Code...SC, SE, SF |
| Etanchéité d'arbre: | garniture mécanique | Code...SC, SE, SF |
| Shaft seal: | mechanical seal | Code...SC, SE, SF |

| Nr. | Teilebezeichnung | Nomenclature | Index of Parts |
|---|---|---|---|
| 1 | Laufrad | roue | impeller |
| 2 | Leitrad | diffuseur | diffuser |
| 2/E | Leitrad, letzte Stufe | diffuseur, dernier étage | diffuser, last stage |
| 3 | Sauggehäuse | corps d'aspiration | suction casing |
| 4 | Druckgehäuse | corps de refoulement | discharge casing |
| 10 | Lagerträger | corps de palier | bearing bracket |
| 12 | Lagerdeckel | couvercle de palier | bearing cover |
| 18 | Dichtungsdeckel | couvercle d'etancheite | seal cover |
| 24 | Welle | arbre | shaft |
| 25 | Gehäuseschraube | tirant d'assemblage | tie bolt |
| 38 | Hülse | chemise d'arbre | sleeve |
| 44B | Wellenschutzhülse | chemise d'arbre sous garniture | shaft wearing sleeve |
| 50 | Lagermutter | écrou de roulement | bearing nut |
| 60 | Stufengehäuse | corps d'étage | stage casing |
| 72 | Distanzhülse | entretoise | spacer sleeve |
| 73 | Spritzring | déflecteur | thrower |
| 95 | Kupplungsschutzadapter (nur auf Wunsch) | protetion d'accouplement raccord (sur demande) | Coupling guard adapter (by request) |
| D | Entleerungsstopfen | bouchon de vidange | drain plug |
| DR | Drosselstück | organe d'étranglement | throttling element |
| G | Schmiernippel | graisseur | grease nipple |
| GLRD2 | Gleitringdichtung | garniture mecanique | mechanical seal |
| K1 | Radialkugellager | roulement a billes | radial ball bearing |
| K2 | Radialkugellager | roulement a billes | radial ball bearing |
| M1 | Mutter | écrou | nut |
| M2 | Mutter | écrou | nut |
| M5 | Mutter | écrou | nut |
| OR1 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| OR2 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| OR3 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| OR4 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| PM1 | Druckmesser | mesureur de pression | pressure gauge |
| PM2 | Druckmesser | mesureur de pression | pressure gauge |
| PF1 | Paßfeder | clavette | key |
| PF2 | Paßfeder | clavette | key |
| PF3 | Paßfeder | clavette | key |
| PF4 | Paßfeder | clavette | key |
| S2 | Stiftschraube | goujon | stud |
| S4 | Stift | pointe | pin |
| S5 | Stiftschraube | goujon | stud |
| S6 | Sechskantschraube | vis a tete hexagonale | hexagon head screw |
| S7 | Stift | pointe | pin |
| SS | Abstandscheibe | rondelle-entretoise | disc spacer |
| V1 | Verschlußschraube | bouchon filete | screwd plug |
| VST | Verschlußstopfen | bouchon | plug |
| W1 | Scheibe | rondelle | washer |
| W6 | Scheibe | rondelle | washer |

**Baugrößen: MP40.2, MP40.3, MP65.1, MP65.2, MP100.1, MP100.2, MP125.1, MP125.2**
**Taille:**
**Size:**

| | | |
|---|---|---|
| Wellenabdichtung: | Gleitringdichtung | Code...SW |
| Etanchéité d'arbre: | garniture mécanique | Code...SW |
| Shaft seal: | mechanical seal | Code...SW |

| Nr. | Teilebezeichnung | Nomenclature | Index of Parts |
|---|---|---|---|
| 1 | Laufrad | roue | impeller |
| 2 | Leitrad | diffuseur | diffuser |
| 2/E | Leitrad, letzte Stufe | diffuseur, dernier êtage | diffuser, last stage |
| 3 | Sauggehäuse | corps d'aspiration | suction casing |
| 4 | Druckgehäuse | corps de refoulement | discharge casing |
| 10 | Lagerträger | corps de palier | bearing bracket |
| 12 | Lagerdeckel | couvercle de palier | bearing cover |
| 18 | Dichtungsdeckel | couvercle d'etancheite | seal cover |
| 18SW | Dichtungsdeckel | couvercle d'etancheite | seal cover |
| 24 | Welle | arbre | shaft |
| 25 | Gehäuseschraube | tirant d'assemblage | tie bolt |
| 38 | Hülse | chemise d'arbre | sleeve |
| 44SW | Wellenschutzhülse | chemise d'arbre sous garniture | shaft wearing sleeve |
| 44U | Wellenschutzhülse | chemise d'arbre sous garniture | shaft wearing sleeve |
| 50 | Lagermutter | écrou de roulement | bearing nut |
| 60 | Stufengehäuse | corps d'étage | stage casing |
| 72 | Distanzhülse | entretoise | spacer sleeve |
| 73 | Spritzring | déflecteur | thrower |
| 95 | Kupplungsschutzadapter (nur auf Wunsch) | protetion d'accouplement raccord (sur demande) | oupling guard adapter (by request) |
| D | Entleerungsstopfen | bouchon de vidange | drain plug |
| DR | Drosselstück | organe d'étranglement | throttling element |
| G | Schmiernippel | graisseur | grease nipple |
| GLRD1 | Gleitringdichtung | garniture mecanique | mechanical seal |
| GLRD3 | Gleitringdichtung | garniture mecanique | mechanical seal |
| K1 | Radialkugellager | roulement a billes | radial ball bearing |
| K2 | Radialkugellager | roulement a billes | radial ball bearing |
| M1 | Mutter | écrou | nut |
| M2 | Mutter | écrou | nut |
| M5 | Mutter | écrou | nut |
| OR1 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| OR2 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| OR3 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| OR4 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| OR5 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| PM1 | Druckmesser | mesureur de pression | pressure gauge |
| PM2 | Druckmesser | mesureur de pression | pressure gauge |
| PF1 | Paßfeder | clavette | key |
| PF2 | Paßfeder | clavette | key |
| PF3 | Paßfeder | clavette | key |
| PF4 | Paßfeder | clavette | key |
| S2 | Stiftschraube | goujon | stud |
| S4 | Stift | pointe | pin |
| S5 | Stiftschraube | goujon | stud |
| S6 | Sechskantschraube | vis a tete hexagonale | hexagon head screw |
| S7 | Stift | pointe | pin |
| S12 | Stift | pointe | pin |
| S13 | Stift | pointe | pin |
| SS | Abstandscheibe | rondelle-entretoise | disc spacer |
| V1 | Verschlußschraube | bouchon filete | screwd plug |
| VST | Verschlußstopfen | bouchon | plug |
| W1 | Scheibe | rondelle | washer |
| W6 | Scheibe | rondelle | washer |

**Baugrößen: MP40.2, MP40.3, MP65.1, MP65.2, MP100.1, MP100.2, MP125.1, MP125.2**
**Taille:**
**Size:**

Wellenabdichtung: Gleitringdichtung Code...CD
Etanchéité d'arbre: garniture mécanique Code...CD
Shaft seal: mechanical seal Code...CD

| Nr. | Teilebezeichnung | Nomenclature | Index of Parts |
|---|---|---|---|
| 1 | Laufrad | roue | impeller |
| 2 | Leitrad | diffuseur | diffuser |
| 2/E | Leitrad, letzte Stufe | diffuseur, dernier êtage | diffuser, last stage |
| 3 | Sauggehäuse | corps d'aspiration | suction casing |
| 4 | Druckgehäuse | corps de refoulement | discharge casing |
| 10 | Lagerträger | corps de palier | bearing bracket |
| 12 | Lagerdeckel | couvercle de palier | bearing cover |
| 18P | Gehäusedeckel | couvercle de corps | casing cover |
| 24 | Welle | arbre | shaft |
| 25 | Gehäuseschraube | tirant d'assemblage | tie bolt |
| 38 | Hülse | chemise d'arbre | sleeve |
| 44 | Wellenschutzhülse | chemise d'arbre sous garniture | shaft wearing sleeve |
| 50 | Lagermutter | écrou de roulement | bearing nut |
| 60 | Stufengehäuse | corps d'étage | stage casing |
| 72 | Distanzhülse | entretoise | spacer sleeve |
| 73 | Spritzring | déflecteur | thrower |
| 95 | Kupplungsschutzadapter (nur auf Wunsch) | protetion d'accouplement raccord (sur demande) | Coupling guard adapter (by request) |
| D | Entleerungsstopfen | bouchon de vidange | drain plug |
| DR | Drosselstück | organe d'étranglement | throttling element |
| G | Schmiernippel | raisseur | grease nipple |
| GLRD | Gleitringdichtung | garniture mecanique | mechanical seal |
| K1 | Radialkugellager | roulement a billes | radial ball bearing |
| K2 | Radialkugellager | roulement a billes | radial ball bearing |
| M1 | Mutter | écrou | nut |
| M2 | Mutter | écrou | nut |
| M3 | Mutter | écrou | nut |
| M5 | Mutter | écrou | nut |
| OR1 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| OR2 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| OR3 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| OR4 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| PM1 | Druckmesser | mesureur de pression | pressure gauge |
| PM2 | Druckmesser | mesureur de pression | pressure gauge |
| PF1 | Paßfeder | clavette | key |
| PF2 | Paßfeder | clavette | key |
| PF3 | Paßfeder | clavette | key |
| PF4 | Paßfeder | clavette | key |
| S2 | Stiftschraube | goujon | stud |
| S3 | Stiftschraube | goujon | stud |
| S4 | Stift | pointe | pin |
| S5 | Stiftschraube | goujon | stud |
| S6 | Sechskantschraube | vis a tete hexagonale | hexagon head screw |
| SS | Abstandscheibe | rondelle-entretoise | disc spacer |
| VST | Verschlußstopfen | bouchon | plug |
| W1 | Scheibe | rondelle | washer |
| W3 | Scheibe | rondelle | washer |
| W6 | Scheibe | rondelle | washer |

**Baugrößen: MP40.2, MP40.3, MP65.1, MP65.2, MP100.1, MP100.2, MP125.1, MP125.2**
**Taille:**
**Size:**

| | | |
|---|---|---|
| Wellenabdichtung: | Gleitringdichtung | Code...CS |
| Etanchéité d'arbre: | garniture mécanique | Code...CS |
| Shaft seal: | mechanical seal | Code...CS |

| Nr. | Teilebezeichnung | Nomenclature | Index of Parts |
|---|---|---|---|
| 1 | Laufrad | roue | impeller |
| 2 | Leitrad | diffuseur | diffuser |
| 2/E | Leitrad, letzte Stufe | diffuseur, dernier êtage | diffuser, last stage |
| 3 | Sauggehäuse | corps d'aspiration | suction casing |
| 4 | Druckgehäuse | corps de refoulement | discharge casing |
| 10 | Lagerträger | corps de palier | bearing bracket |
| 12 | Lagerdeckel | couvercle de palier | bearing cover |
| 18P | Gehäusedeckel | couvercle de corps | casing cover |
| 24 | Welle | arbre | shaft |
| 25 | Gehäuseschraube | tirant d'assemblage | tie bolt |
| 38 | Hülse | chemise d'arbre | sleeve |
| 44 | Wellenschutzhülse | chemise d'arbre sous garniture | shaft wearing sleeve |
| 50 | Lagermutter | écrou de roulement | bearing nut |
| 60 | Stufengehäuse | corps d'étage | stage casing |
| 72 | Distanzhülse | entretoise | spacer sleeve |
| 73 | Spritzring | déflecteur | thrower |
| 95 | Kupplungsschutzadapter (nur auf Wunsch) | protetion d'accouplement raccord (sur demande) | Coupling guard adapter (by request) |
| D | Entleerungsstopfen | bouchon de vidange | drain plug |
| G | Schmiernippel | raisseur | grease nipple |
| GLRD | Gleitringdichtung | garniture mecanique | mechanical seal |
| K1 | Radialkugellager | roulement a billes | radial ball bearing |
| K2 | Radialkugellager | roulement a billes | radial ball bearing |
| M1 | Mutter | écrou | nut |
| M2 | Mutter | écrou | nut |
| M3 | Mutter | écrou | nut |
| M5 | Mutter | écrou | nut |
| OR1 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| OR2 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| OR3 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| OR4 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| PM1 | Druckmesser | mesureur de pression | pressure gauge |
| PM2 | Druckmesser | mesureur de pression | pressure gauge |
| PF1 | Paßfeder | clavette | key |
| PF2 | Paßfeder | clavette | key |
| PF3 | Paßfeder | clavette | key |
| PF4 | Paßfeder | clavette | key |
| S2 | Stiftschraube | goujon | stud |
| S3 | Stiftschraube | goujon | stud |
| S4 | Stift | pointe | pin |
| S5 | Stiftschraube | goujon | stud |
| S6 | Sechskantschraube | vis a tete hexagonale | hexagon head screw |
| SS | Abstandscheibe | rondelle-entretoise | disc spacer |
| TS | Rohrleitung | tuyauterie | tubing |
| TD | Rohrleitung | tuyauterie | tubing |
| V2 | Verschlußschraube | bouchon filete | screwed plug |
| VST | Verschlußstopfen | bouchon | plug |
| W1 | Scheibe | rondelle | washer |
| W3 | Scheibe | rondelle | washer |
| W6 | Scheibe | rondelle | washer |

**Baugrößen: MP40.2, MP40.3, MP65.1, MP65.2, MP100.1, MP100.2, MP125.1, MP125.2**
**Taille:**
**Size:**

| | | |
|---|---|---|
| Wellenabdichtung: | Gleitringdichtung | Code...SBQ, SDQ |
| Etanchéité d’arbre: | garniture mécanique | Code...SBQ, SDQ |
| Shaft seal: | mechanical seal | Code...SBQ, SDQ |

| Nr. | Teilebezeichnung | Nomenclature | Index of Parts |
|---|---|---|---|
| 1 | Laufrad | roue | impeller |
| 2 | Leitrad | diffuseur | diffuser |
| 2/E | Leitrad, letzte Stufe | diffuseur, dernier étage | diffuser, last stage |
| 3 | Sauggehäuse | corps d'aspiration | suction casing |
| 4 | Druckgehäuse | corps de refoulement | discharge casing |
| 10 | Lagerträger | corps de palier | bearing bracket |
| 12 | Lagerdeckel | couvercle de palier | bearing cover |
| 18Q | Dichtungsdeckel | couvercle d'etancheite | seal cover |
| 24 | Welle | arbre | shaft |
| 25 | Gehäuseschraube | tirant d'assemblage | tie bolt |
| 38 | Hülse | chemise d'arbre | sleeve |
| 44BQ | Wellenschutzhülse | chemise d'arbre sous garniture | shaft wearing sleeve |
| 44UQ | Wellenschutzhülse | chemise d'arbre sous garniture | shaft wearing sleeve |
| 50 | Lagermutter | écrou de roulement | bearing nut |
| 60 | Stufengehäuse | corps d'étage | stage casing |
| 72 | Distanzhülse | entretoise | spacer sleeve |
| 73 | Spritzring | déflecteur | thrower |
| 95 | Kupplungsschutzadapter (nur auf Wunsch) | protetion d'accouplement raccord (sur demande) | Coupling guard adapter (by request) |
| D | Entleerungsstopfen | bouchon de vidange | drain plug |
| DR | Drosselstück | organe d'étranglement | throttling element |
| G | Schmiernippel | graisseur | grease nipple |
| GLRD1 | Gleitringdichtung | garniture mecanique | mechanical seal |
| GLRD2 | Gleitringdichtung | garniture mecanique | mechanical seal |
| K1 | Radialkugellager | roulement a billes | radial ball bearing |
| K2 | Radialkugellager | roulement a billes | radial ball bearing |
| M1 | Mutter | écrou | nut |
| M2 | Mutter | écrou | nut |
| M5 | Mutter | écrou | nut |
| OR1 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| OR2 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| OR3 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| OR4 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| PM1 | Druckmesser | mesureur de pression | pressure gauge |
| PM2 | Druckmesser | mesureur de pression | pressure gauge |
| PF1 | Paßfeder | clavette | key |
| PF2 | Paßfeder | clavette | key |
| PF3 | Paßfeder | clavette | key |
| PF4 | Paßfeder | clavette | key |
| S2 | Stiftschraube | goujon | stud |
| S4 | Stift | pointe | pin |
| S5 | Stiftschraube | goujon | stud |
| S6 | Sechskantschraube | vis a tete hexagonale | hexagon head screw |
| S7 | Stift | pointe | pin |
| SS | Abstandscheibe | rondelle-entretoise | disc spacer |
| V1 | Verschlußschraube | bouchon filete | screwed plug |
| VST | Verschlußstopfen | bouchon | plug |
| WD | Wellendichtring | bague d'etanchéité d'arbre | Shaft seal ring |
| W1 | Scheibe | rondelle | washer |
| W6 | Scheibe | rondelle | washer |

**Baugrößen: MPA40.2, MPA40.3, MPA65.1, MPA65.2, MPA100.1, MPA100.2, MPA125.1, MPA125.2**
**Taille:**
**Size:**

Wellenabdichtung: Packungsstopfbuchse Code...P
Etanchéité d'arbre: presse-ètoupe Code...P
Shaft seal: stuffing box Code...P

| Nr. | Teilebezeichnung | Nomenclature | Index of Parts |
|---|---|---|---|
| 1 | Laufrad | roue | impeller |
| 2 | Leitrad | diffuseur | diffuser |
| 2/E | Leitrad, letzte Stufe | diffuseur, dernier étage | diffuser, last stage |
| 3 | Sauggehäuse | corps d'aspiration | suction casing |
| 4 | Druckgehäuse | corps de refoulement | discharge casing |
| 10 | Lagerträger | corps de palier | bearing bracket |
| 12 | Lagerdeckel | couvercle de palier | bearing cover |
| 19 | Stopfbuchsgehäuse | boîtier de presse-étoupe | stuffing box housing |
| 21 | Lagerbuchse | coussinet | bearing bush |
| 23 | Lagerhülse | chemise d'arbre du palier | bearing sleeve |
| 24 | Welle | arbre | shaft |
| 25 | Gehäuseschraube | tirant d'assemblage | tie bolt |
| 28 | Laufradmutter | écrou de blocage de roue | impeller nut |
| 29 | Scheibe | rondelle | washer |
| 44 | Wellenschutzhülse | chemise d'arbre sous garniture | shaft wearing sleeve |
| 50 | Lagermutter | écrou de roulement | bearing nut |
| 54 | Innenlagergehäuse | corps de palier intermédiaire | intermediate bearing housing |
| 60 | Stufengehäuse | corps d'étage | stage casing |
| 69 | Stopfbuchsbrille | fouloir | gland |
| 72 | Distanzhülse | entretoise | spacer sleeve |
| 73 | Spritzring | déflecteur | thrower |
| 95 | Kupplungsschutzadapter (nur auf Wunsch) | protetion d'accouplement raccord (sur demande) | Coupling guard adapter (by request) |
| | | | |
| D | Entleerungsstopfen | bouchon de vidange | drain plug |
| G | Schmiernippel | graisseur | grease nipple |
| K1 | Radialkugellager | roulement a billes | radial ball bearing |
| M1 | Mutter | écrou | nut |
| M2 | Mutter | écrou | nut |
| M3 | Mutter | écrou | nut |
| M5 | Mutter | écrou | nut |
| M11 | Mutter | écrou | nut |
| OR1 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| OR2 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| OR3 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| OR4 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| P | Stopfbuchspackung | garniture de presse-étoupe | gland packing |
| PM1 | Druckmesser | mesureur de pression | pressure gauge |
| PM2 | Druckmesser | mesureur de pression | pressure gauge |
| PF1 | Paßfeder | clavette | key |
| PF2 | Paßfeder | clavette | key |
| PF3 | Paßfeder | clavette | key |
| PF4 | Paßfeder | clavette | key |
| S2 | Stiftschraube | goujon | stud |
| S3 | Stiftschraube | goujon | stud |
| S4 | Stift | pointe | pin |
| S5 | Stiftschraube | goujon | stud |
| S6 | Sechskantschraube | vis a tete hexagonale | hexagon head screw |
| S11 | Stiftschraube | goujon | stud |
| V2 | Verschlußschraube | bouchon filete | screwed plug |
| W1 | Scheibe | rondelle | washer |
| W6 | Scheibe | rondelle | washer |

**Baugrößen: MPA40.2, MPA40.3, MPA65.1, MPA65.2, MPA100.1, MPA100.2, MPA125.1, MPA125.2**
**Taille:**
**Size:**

| | | |
|---|---|---|
| Wellenabdichtung: | Gleitringdichtung | Code...SA |
| Etanchéité d'arbre: | garniture mécanique | Code...SA |
| Shaft seal: | mechanical seal | Code...SA |

| Nr. | Teilebezeichnung | Nomenclature | Index of Parts |
|---|---|---|---|
| 1 | Laufrad | roue | impeller |
| 2 | Leitrad | diffuseur | diffuser |
| 2/E | Leitrad, letzte Stufe | diffuseur, dernier étage | diffuser, last stage |
| 3 | Sauggehäuse | corps d'aspiration | suction casing |
| 4 | Druckgehäuse | corps de refoulement | discharge casing |
| 10 | Lagerträger | corps de palier | bearing bracket |
| 12 | Lagerdeckel | couvercle de palier | bearing cover |
| 18 | Dichtungsdeckel | couvercle d'etancheite | seal cover |
| 21 | Lagerbuchse | coussinet | bearing bush |
| 23 | Lagerhülse | chemise d'arbre du palier | bearing sleeve |
| 24 | Welle | arbre | shaft |
| 25 | Gehäuseschraube | tirant d'assemblage | tie bolt |
| 28 | Laufradmutter | écrou de blocage de roue | impeller nut |
| 29 | Scheibe | rondelle | washer |
| 44U | Wellenschutzhülse | chemise d'arbre sous garniture | shaft wearing sleeve |
| 50 | Lagermutter | écrou de roulement | bearing nut |
| 54 | Innenlagergehäuse | corps de palier intermédiaire | intermediate bearing housing |
| 60 | Stufengehäuse | corps d'étage | stage casing |
| 72 | Distanzhülse | entretoise | spacer sleeve |
| 73 | Spritzring | déflecteur | thrower |
| 95 | Kupplungsschutzadapter (nur auf Wunsch) | protetion d'accouplement raccord (sur demande) | Coupling guard adapter (by request) |
| D | Entleerungsstopfen | bouchon de vidange | drain plug |
| DR | Drosselstück | organe d'étranglement | throttling element |
| G | Schmiernippel | graisseur | grease nipple |
| GLRD1 | Gleitringdichtung | garniture mecanique | mechanical seal |
| K1 | Radialkugellager | roulement a billes | radial ball bearing |
| M1 | Mutter | écrou | nut |
| M2 | Mutter | écrou | nut |
| M5 | Mutter | écrou | nut |
| M11 | Mutter | écrou | nut |
| OR1 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| OR2 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| OR3 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| OR4 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| PM1 | Druckmesser | mesureur de pression | pressure gauge |
| PM2 | Druckmesser | mesureur de pression | pressure gauge |
| PF1 | Paßfeder | clavette | key |
| PF2 | Paßfeder | clavette | key |
| PF3 | Paßfeder | clavette | key |
| PF4 | Paßfeder | clavette | key |
| S2 | Stiftschraube | goujon | stud |
| S4 | Stift | pointe | pin |
| S5 | Stiftschraube | goujon | stud |
| S6 | Sechskantschraube | vis a tete hexagonale | hexagon head screw |
| S11 | Stiftschraube | goujon | stud |
| V1 | Verschlußschraube | bouchon filete | screwed plug |
| W1 | Scheibe | rondelle | washer |
| W6 | Scheibe | rondelle | washer |

**Baugrößen: MPA40.2, MPA40.3, MPA65.1, MPA65.2, MPA100.1, MPA100.2, MPA125.1, MPA125.2**
**Taille:**
**Size:**

| | | |
|---|---|---|
| Wellenabdichtung: | Gleitringdichtung | Code...SB, SD |
| Etanchéité d'arbre: | garniture mécanique | Code...SB, SD |
| Shaft seal: | mechanical seal | Code...SB, SD |

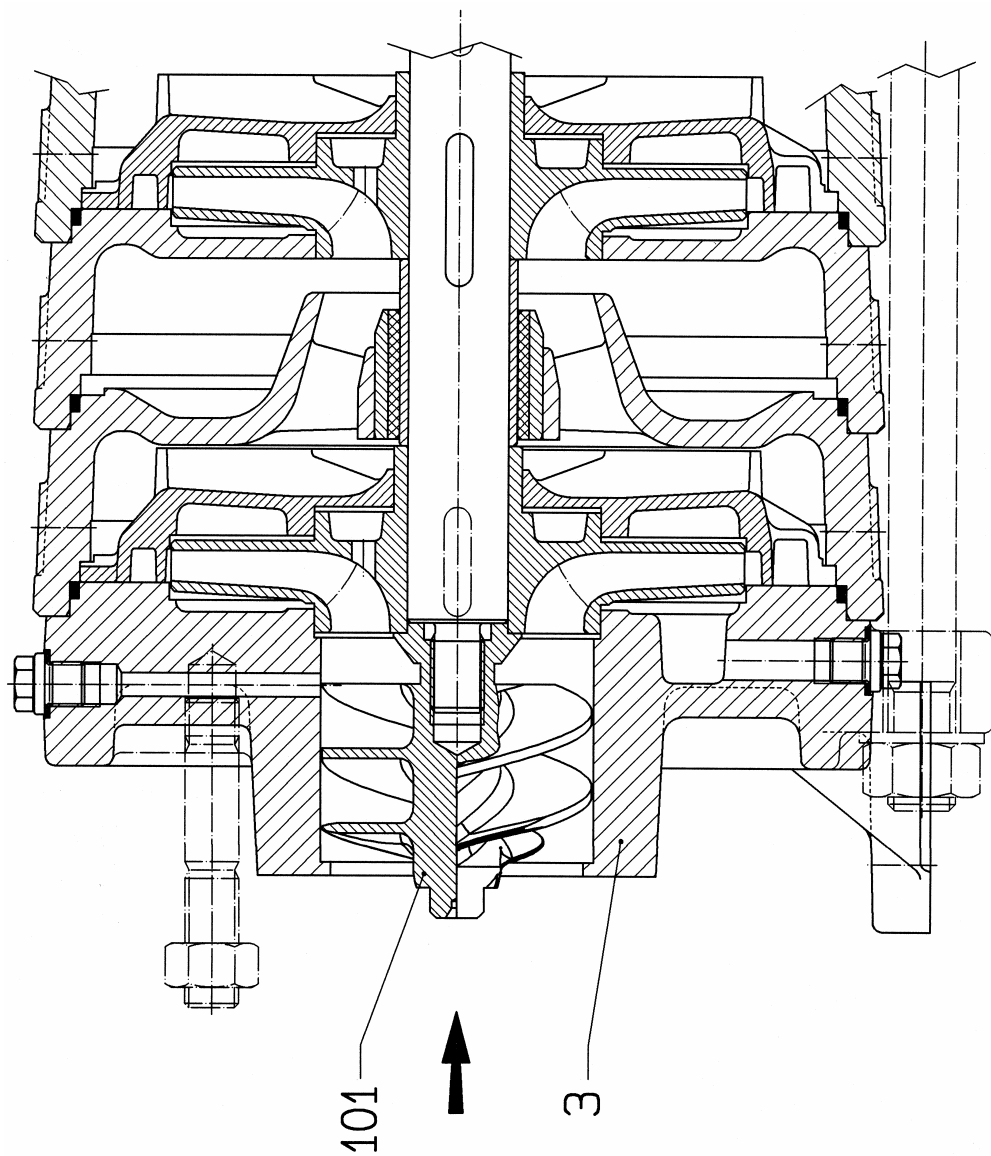
| Nr. | Teilebezeichnung | Nomenclature | Index of Parts |
|---|---|---|---|
| 1 | Laufrad | roue | impeller |
| 2 | Leitrad | diffuseur | diffuser |
| 2/E | Leitrad, letzte Stufe | diffuseur, dernier étage | diffuser, last stage |
| 3 | Sauggehäuse | corps d'aspiration | suction casing |
| 4 | Druckgehäuse | corps de refoulement | discharge casing |
| 10 | Lagerträger | corps de palier | bearing bracket |
| 12 | Lagerdeckel | couvercle de palier | bearing cover |
| 18 | Dichtungsdeckel | couvercle d'etancheite | seal cover |
| 21 | Lagerbuchse | coussinet | bearing bush |
| 23 | Lagerhülse | chemise d'arbre du palier | bearing sleeve |
| 24 | Welle | arbre | shaft |
| 25 | Gehäuseschraube | tirant d'assemblage | tie bolt |
| 28 | Laufradmutter | écrou de blocage de roue | impeller nut |
| 29 | Scheibe | rondelle | washer |
| 44B | Wellenschutzhülse | chemise d'arbre sous garniture | shaft wearing sleeve |
| 50 | Lagermutter | écrou de roulement | bearing nut |
| 54 | Innenlagergehäuse | corps de palier intermédiaire | intermediate bearing housing |
| 60 | Stufengehäuse | corps d'étage | stage casing |
| 72 | Distanzhülse | entretoise | spacer sleeve |
| 73 | Spritzring | déflecteur | thrower |
| 95 | Kupplungsschutzadapter (nur auf Wunsch) | protetion d'accouplement raccord (sur demande) | Coupling guard adapter (by request) |
| D | Entleerungsstopfen | bouchon de vidange | drain plug |
| DR | Drosselstück | organe d'étranglement | throttling element |
| G | Schmiernippel | graisseur | grease nipple |
| GLRD2 | Gleitringdichtung | garniture mecanique | mechanical seal |
| K1 | Radialkugellager | roulement a billes | radial ball bearing |
| M1 | Mutter | écrou | nut |
| M2 | Mutter | écrou | nut |
| M5 | Mutter | écrou | nut |
| M11 | Mutter | écrou | nut |
| OR1 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| OR2 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| OR3 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| OR4 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| PM1 | Druckmesser | mesureur de pression | pressure gauge |
| PM2 | Druckmesser | mesureur de pression | pressure gauge |
| PF1 | Paßfeder | clavette | key |
| PF2 | Paßfeder | clavette | key |
| PF3 | Paßfeder | clavette | key |
| PF4 | Paßfeder | clavette | key |
| S2 | Stiftschraube | goujon | stud |
| S4 | Stift | pointe | pin |
| S5 | Stiftschraube | goujon | stud |
| S6 | Sechskantschraube | vis a tete hexagonale | hexagon head screw |
| S7 | Stift | pointe | pin |
| S11 | Stiftschraube | goujon | stud |
| V1 | Verschlußschraube | bouchon filete | screwed plug |
| W1 | Scheibe | rondelle | washer |
| W6 | Scheibe | rondelle | washer |

**Baugrößen: MPA40.2, MPA40.3, MPA65.1, MPA65.2, MPA100.1, MPA100.2, MPA125.1, MPA125.2**
**Taille:**
**Size:**

| | | |
|---|---|---|
| Wellenabdichtung: | Gleitringdichtung | Code...CS, CQ |
| Etanchéité d'arbre: | garniture mécanique | Code...CS, CQ |
| Shaft seal: | mechanical seal | Code...CS, CQ |

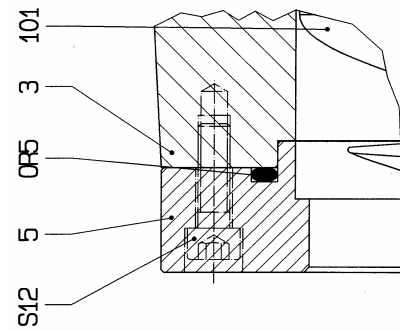
| Nr. | Teilebezeichnung | Nomenclature | Index of Parts |
|---|---|---|---|
| 1 | Laufrad | roue | impeller |
| 2 | Leitrad | diffuseur | diffuser |
| 2/E | Leitrad, letzte Stufe | diffuseur, dernier étage | diffuser, last stage |
| 3 | Sauggehäuse | corps d'aspiration | suction casing |
| 4 | Druckgehäuse | corps de refoulement | discharge casing |
| 10 | Lagerträger | corps de palier | bearing bracket |
| 12 | Lagerdeckel | couvercle de palier | bearing cover |
| 18P | Dichtungsdeckel | couvercle d'etancheite | seal cover |
| 21 | Lagerbuchse | coussinet | bearing bush |
| 23 | Lagerhülse | chemise d'arbre du palier | bearing sleeve |
| 24 | Welle | arbre | shaft |
| 25 | Gehäuseschraube | tirant d'assemblage | tie bolt |
| 28 | Laufradmutter | écrou de blocage de roue | impeller nut |
| 29 | Scheibe | rondelle | washer |
| 44 | Wellenschutzhülse | chemise d'arbre sous garniture | shaft wearing sleeve |
| 50 | Lagermutter | écrou de roulement | bearing nut |
| 54 | Innenlagergehäuse | corps de palier intermédiaire | intermediate bearing housing |
| 60 | Stufengehäuse | corps d'étage | stage casing |
| 72 | Distanzhülse | entretoise | spacer sleeve |
| 73 | Spritzring | déflecteur | thrower |
| 95 | Kupplungsschutzadapter (nur auf Wunsch) | protetion d'accouplement raccord (sur demande) | Coupling guard adapter (by request) |
| | | | |
| D | Entleerungsstopfen | bouchon de vidange | drain plug |
| G | Schmiernippel | graisseur | grease nipple |
| GLRD | Gleitringdichtung | garniture mecanique | mechanical seal |
| K1 | Radialkugellager | roulement a billes | radial ball bearing |
| M1 | Mutter | écrou | nut |
| M2 | Mutter | écrou | nut |
| M3 | Mutter | écrou | nut |
| M5 | Mutter | écrou | nut |
| M11 | Mutter | écrou | nut |
| OR1 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| OR2 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| OR3 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| OR4 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| PM1 | Druckmesser | mesureur de pression | pressure gauge |
| PM2 | Druckmesser | mesureur de pression | pressure gauge |
| PF1 | Paßfeder | clavette | key |
| PF2 | Paßfeder | clavette | key |
| PF3 | Paßfeder | clavette | key |
| PF4 | Paßfeder | clavette | key |
| S2 | Stiftschraube | goujon | stud |
| S3 | Stiftschraube | goujon | stud |
| S4 | Stift | pointe | pin |
| S5 | Stiftschraube | goujon | stud |
| S6 | Sechskantschraube | vis a tete hexagonale | hexagon head screw |
| S7 | Stift | pointe | pin |
| S11 | Stiftschraube | goujon | stud |
| TD | Rohrleitung | conduite | tubing |
| V2 | Verschlußschraube | bouchon filete | screwed plug |
| W1 | Scheibe | rondelle | washer |
| W3 | Scheibe | rondelle | washer |
| W6 | Scheibe | rondelle | washer |

**Baugrößen: MPAI40.2, MPAI40.3**
**Taille:**
**Size:**

Detailzeichnung mit Inducer
Dessin en détail avec inducer
Detail drawing with inducer

| Nr. | Teilebezeichnung | Nomenclature | Index of Parts |
|---|---|---|---|
| 101 | Inducer | inducer | inducer |
| 3 | Sauggehäuse | corps d’aspiration | suction casing |

**Baugrößen: MPAI65.1, MPAI65.2, MPAI100.1, MPAI100.2, MPAI125.1, MPAI125.2**
**Taille:**
**Size:**

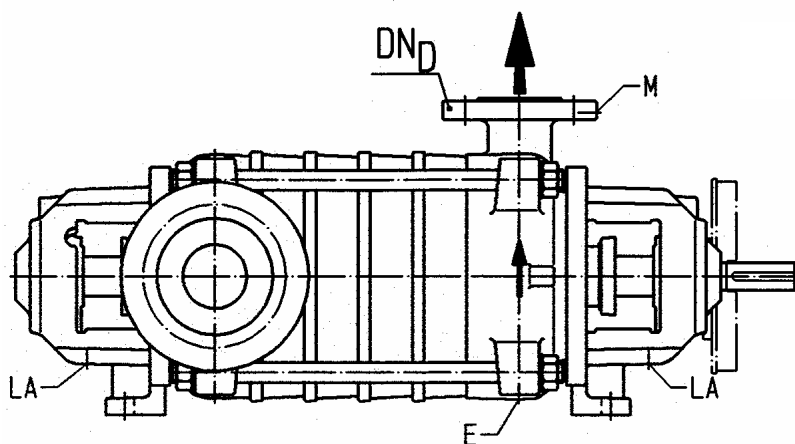
Detailzeichnung mit Inducer
Dessin en détail avec inducer
Detail drawing with inducer

**Detail „X"**
Baugröße: MPAI65.1, MPAI65.2
Taille:
Size:

101
3
0R5
5
S12

Baugröße: MPAI100.1 , MPAI100.2 , MPAI125.1 , MPAI125.2
Taille:
Size:

| Nr. | Teilebezeichnung | Nomenclature | Index of Parts |
|---|---|---|---|
| 101 | Inducer | inducer | inducer |
| 3 | Sauggehäuse | corps d'aspiration | suction casing |
| 5 | Saugstutzen | tubulure d'aspiration | suction nozzle |
| 28 | Laufradmutter | écrou de blocage de roue | impeller nut |
| 29 | Scheibe | rondelle | washer |
| PF5 | Paßfeder | clavette | key |
| OR5 | Runddichtring | joint torique | O-ring |
| S12 | Zylinderschraube | vis â tête cylindrique | head cap screw |

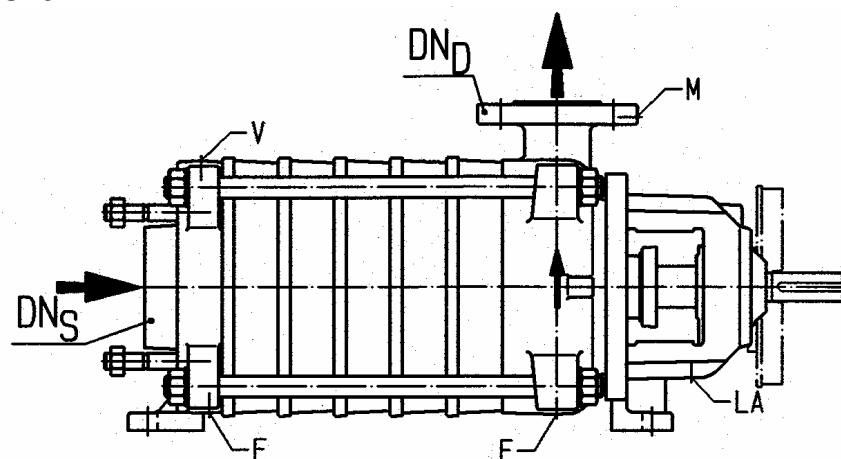
## Anschlüsse - Raccordements - Connections

**Baugrößen: MP40.2, MP40.3, MP65.1, MP65.2, MP100.1, MP100.2, MP125.1, MP125.2**
**Taille:**
**Size:**

Standardausführung: LO
Construction standard: LO
Standard construction: LO

| L 0 R | | | Stutzenrichtungen<br>Position des tubulures<br>Position of branches | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DNS | DND | Code | DNS | DND | Code | DNS | DND | Code |
| L | O | LO | L | L | LL | L | R | LR |
| O | O | OO | O | L | OL | O | R | OR |
| R | O | RO | R | L | RL | R | R | RR |

PM1..Vakuumeter G1/4
Vacuometre
Vacuum gauge
PM2..Manometer G1/4
Manometre
Pressure gauge
D.......Entleerung G1/4
Purge
Drain

L.....Leckflüssigkeit G1/2
Récupération des fuites
Leakage
G....Schmiernippel DIN 71412
Graisseur
Grease nipple

**Baugrößen: MPA / MPAI40.2, MPA / MPAI40.3, MPA / MPAI65.1, MPA / MPAI65.2**
**Taille:**
**Size:**

Standardausführung: AO
Construction standard: AO
Standard construction: AO

| L 0 R | | | Stutzenrichtungen<br>Position des tubulures<br>Position of branches | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DNS | DND | Code | DNS | DND | Code | DNS | DND | Code |
| L | O | LO | - | - | - | - | - | - |
| O | O | OO | - | - | - | - | - | - |
| R | O | RO | - | - | - | - | - | - |

PM1..Vakuumeter G1/4
Vacuometre
Vacuum gauge
PM2..Manometer G1/4
Manometre
Pressure gauge
D.......Entleerung G1/4
Purge
Drain

L.....Leckflüssigkeit G1/2
Récupération des fuites
Leakage
G....Schmiernippel DIN 71412
Graisseur
Grease nipple

**Baugrößen: MP40.2, MP40.3, MP65.1, MP65.2, MP100.1, MP100.2, MP125.1, MP125.2**
**Taille:**
**Size:**

Saugseitiger Antrieb
Moteur á côté d'aspiration
Drive shaft end at suction side

Standardausführung: RO/S
Construction standard: RO/S
Standard construction: RO/S

| L O R | Stutzenrichtungen<br>Position des tubulures<br>Position of branches | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DNS | DND | Code | DNS | DND | Code | DNS | DND | Code |
| L | O | LO/S | L | L | LL/S | L | R | LR/S |
| O | O | OO/S | O | L | OL/S | O | R | OR/S |
| R | O | RO/S | R | L | RL/S | R | R | RR/S |

PM1..Vakuumeter G1/4
Vacuometre
Vacuum gauge
PM2..Manometer G1/4
Manometre
Pressure gauge
D.......Entleerung G1/4
Purge
Drain

L.....Leckflüssigkeit G1/2
Récupération des fuites
Leakage
G....Schmiernippel DIN 71412
Graisseur
Grease nipple

## Coppie di serraggio

| | | | | Dimensioni pompa | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | **MP, MPA, MPAI 40** | | | **MP, MPA, MPAI 65** | | | **MP, MPA, MPAI 100** | | | **MP, MPA, MPAI 125** | | |
| | Vite | Dado | Qualità | Dimensioni | Serraggio coppie in Nm (kgm) | | Dimensioni | Serraggio coppie in Nm (kgm) | | Dimensioni | Serraggio coppie in Nm (kgm) | | Dimensioni | Serraggio coppie in Nm (kgm) | |
| | Pos | Pos | min. | | Filettatura | | | Filettatura | | | Filettatura | | | Filettatura | |
| **Avvitamento** | | | | | asciutta | lubrific. | | asciutta | lubrific. | | asciutta | lubrific. | | asciutta | lubrific. |
| **Ancoraggio del corpo** | 25 | M1 | 8.8 | 4 x M20 | **264 (26,9)** | **236 (24,1)** | 4 x M24 | **417 (42,5)** | **379 (38,6)** | 8 x M24 | **314 (32)** | **285 (29,1)** | 8 x M24 | **452 (46,1)** | **411 (41,9)** |
| **Staffa di supporto (10) mit corpo aspirante (3) o corpo di mandata (4)** | S2 | M2 | 8.8 | 8 x M12 | **42 (4,3)** | **38 (3,9)** | 8 x M12 | **57 (5,8)** | **52 (5,3)** | 8 x M16 | **97 (9,9)** | **87 (8,9)** | 8 x M20 | **152 (15,5)** | **135 (13,8)** |
| **Staffa di supporto (10) con coperchio (12)** | S5 | M5 | 4.6 | 2 x M10 | **22 (2,2)** | **20 (2,0)** | 2 x M10 | **22 (2,2)** | **20 (2,0)** | 4 x M10 | **22 (2,2)** | **20 (2,0)** | 4 x M10 | **22 (2,2)** | **20 (2,0)** |

Avvertenza: i prigionieri devono essere avvitati fino a fine filettatura.